Transports Canada Transport Canada

TP 185F
Numéro 4/2006

SÉCURITÉ AÉRIENNE — NOUVELLES

Dans ce numéro…

Réflexions sur la nouvelle conception de l'erreur humaine, partie I :
Les pommes pourries existent-elles?
Alerte à la sécurité — Confusion causée par les indicatifs d'appel
Transports Canada fait le point sur l'Amendement nº 164 de l'OACI
portant sur la qualification relative aux compétences linguistiques
Rapports du BST publiés récemment
Quasi-répétition de l'accident de dégivrage de Mirabel
Erreur d'altimètre par temps froid — Vous avez peur?
Un peu de givre, c'est trop de givre — Testez vos connaissances
sur les vols dans des conditions de givrage
Vérifications d'état de marche et de fonctionnement liées à la
maintenance des aéronefs
Programme d'autoformation destiné à la mise à jour
des connaissances des équipages de conduite

Apprenez des erreurs des autres;
votre vie sera trop courte pour les faire toutes vous-même…







Sécurité aérienne — Nouvelles est publiée trimestriellement par l'Aviation civile de Transports Canada et est distribuée à tous les titulaires d'une licence ou d'un permis canadien valide de pilote et à tous les titulaires d'une licence canadienne valide de technicien d'entretien d'aéronefs (TEA). Le contenu de cette publication ne reflète pas nécessairement la politique officielle du gouvernement et, sauf indication contraire, ne devrait pas être considéré comme ayant force de règlement ou de directive. Les lecteurs sont invités à envoyer leurs observations et leurs suggestions. Ils sont priés d'inclure dans leur correspondance leur nom, leur adresse et leur numéro de téléphone. La rédaction se réserve le droit de modifier tout article publié. Ceux qui désirent conserver l'anonymat verront leur volonté respectée.

Veuillez faire parvenir votre correspondance à l'adresse suivante :

Paul Marquis, rédacteur
Sécurité aérienne — Nouvelles
Transports Canada (AARQ)
Place de Ville, Tour C
Ottawa ON K1A 0N8
Courriel : marqupj@tc.gc.ca
Tél. : 613-990-1289
Téléc. : 613-991-4280
Internet : www.tc.gc.ca/ASL-SAN

Aviation Safety Letter is the English version of this publication.

ISSN : 0709-812X

TP 185F

Numéro de convention de la Poste-publications 40063845

N'oubliez pas de vous abonner au *Manuel d'information aéronautique*!

Transports Canada a lancé le nouveau *Manuel d'information aéronautique* (AIM) en octobre 2005. Tous les pilotes titulaires d'une licence canadienne en ont reçu deux exemplaires gratuitement, dont le dernier en avril 2006. La prochaine parution aura lieu en octobre 2006. Voici quelques options d'achat :

Abonnement payant pour la version papier

- Abonnez-vous en ligne à la version papier en visitant la vitrine des publications de Transports Canada à : www.tc.gc.ca/transact, où vous pourrez commander le Manuel à l'unité (15 $, port compris, mais taxes en sus), ou vous abonner.
- Téléphonez au Bureau de commandes de Transports Canada au 1-888-830-4911 ou au 613-991-4071, pour commander une version papier ou pour vous abonner.

Service d'avis électronique

- Inscrivez-vous au service d'avis électronique, et Transports Canada vous enverra un courriel contenant un lien vers la version téléchargeable en HTML ou en PDF. Pour vous inscrire au service d'avis électronique, il vous suffit d'envoyer un courriel à MPS@tc.gc.ca et de demander à être inscrit au service d'avis électronique de l'AIM. Veuillez indiquer votre nom, adresse postale et adresse de courriel.

Notez aussi que vous pouvez visionner ou télécharger gratuitement la version électronique de l'AIM en tout temps depuis la vitrine des publications en ligne de Transports Canada à : www.tc.gc.ca/transact.

ÉDITORIAL – COLLABORATION SPÉCIALE



En tant que directrice du Projet national de mise en œuvre de la transition organisationnelle (PNMOTO), c'est avec plaisir que je vous fournis une mise à jour sur ce sujet dans ce numéro du bulletin *Sécurité aérienne — Nouvelles*. Le PNMOTO vise à déterminer les changements à apporter à l'organisation et à l'effectif de l'Aviation civile et à les mettre en œuvre afin d'établir un cadre de contrôle durable des systèmes de gestion de la sécurité (SGS) au sein du milieu aéronautique, conformément au Système de gestion intégrée (SGI) de l'Aviation civile de Transports Canada.

L'Aviation civile a subi de nombreux changements depuis la restructuration organisationnelle de 1995. De nouveaux concepts et de nouvelles approches ont été présentés successivement dans des documents stratégiques clés, comme *Défi 1998, Vol 2005* et, plus récemment, *Vol 2010*. Au début de 2005, l'Aviation civile de Transports Canada avait entrepris un examen de sa structure organisationnelle pour répondre à l'environnement évolutif du milieu aéronautique et du gouvernement. D'ici 2013, 46 p. 100 de l'effectif actuel de l'Aviation civile pourra prendre sa retraite ou l'aura déjà prise. Étant donné les données démographiques actuelles et prévues en ce qui concerne l'effectif, il ne sera pas possible de remplacer tous ces employés et de maintenir le régime actuel de contrôle de la sécurité. Nous devons apporter d'importants changements à notre façon de travailler, tant au sein du milieu aéronautique que de l'organisme de réglementation.

L'objectif est d'amener l'organisation à faire une transition au modèle définitif d'ici 2010, lorsque les entreprises du milieu aéronautique auront terminé la mise en œuvre de leur SGS. Cela officialisera le concept opérationnel vers lequel se dirige l'Aviation civile depuis le début de la mise en œuvre des SGS et permettra une souplesse accrue dans le partage de l'expertise et le maintien des compétences techniques, de même que dans la prestation du niveau de service nécessaire au milieu aéronautique. Notre programme sera offert par des équipes multidisciplinaires responsables du contrôle des entreprises au sein du milieu aéronautique.

Selon le nouveau modèle, l'Administration centrale demeurera responsable de l'élaboration des politiques, des règlements et des normes ainsi que de la prestation de certaines activités centralisées. Quant aux Régions, elles demeureront responsables de la mise en œuvre de la majeure partie du programme de l'Aviation civile. On met actuellement sur pied une équipe qui se consacrera à la gestion des questions de transition au cours des prochaines années. Je vous invite à consulter le site Web de l'Aviation civile à l'adresse www.tc.gc.ca/aviationcivile afin d'obtenir de plus amples renseignements et des mises à jour. Vous y trouverez également une foire aux questions et un mécanisme de rétroaction sur le projet d'examen organisationnel.

La directrice,
Projet national de mise en œuvre de
la transition organisationnelle

Judy Rutherford

Table des matières

section...page

Éditorial – Collaboration spéciale...3

À la lettre...4

Pré-vol...5

Rapports du BST publiés récemment...12

Accidents en bref...19

Opérations en hiver...22

Maintenance et certification...33

La médecine aéronautique et vous...40

La réglementation et vous : Systèmes de gestion de la sécurité — Élever le niveau de la sécurité aérienne...43

Après l'arrêt complet : Possibilités de survie après un accident — Raccords de casque...44

Programme d'autoformation destiné à la mise à jour des connaissances des équipages de conduite...feuillet

Virages après le décollage — La nuit et IFR

Monsieur le rédacteur,

L'article publié dans le numéro 3/2004 de *Sécurité aérienne — Nouvelles* intitulé « Chevauchement de conditions VFR de nuit et IFR » confirmait à mes yeux la nécessité d'ajouter aux procédures d'utilisation normalisées (SOP) de tous les exploitants une interdiction de virages avant d'avoir atteint 1 500 pi AGL lors d'opérations IFR et VFR de nuit. Si ces procédures étaient mises en œuvre de façon continue, ce genre d'accident pourrait être évité. Les virages ne devraient être permis que dans les circonstances suivantes : évitement d'obstacles, procédure ou instruction de départ ou évitement d'une collision. Les départs dans des conditions de « trou noir » créent une « illusion somatogravique », ce qui mène l'équipage à croire que l'aéronef est en montée, alors qu'il est probablement en descente. Dans ces conditions, les deux membres de l'équipage doivent redoubler de prudence en ce qui concerne la vitesse verticale, les performances de montée et la vitesse-air de l'aéronef. Trop souvent, la « norme qui se révèle mortelle » est celle qui incite le pilote aux commandes à effectuer un virage immédiatement après le décollage, tandis que le copilote communique à la radio et inscrit les données dans le carnet de route au moment où, à leur insu, l'aéronef descend et n'est qu'à quelques secondes de toucher le sol. Les exploitants doivent mettre en œuvre des SOP visant à entraîner leurs équipages à faire en sorte que l'aéronef monte droit devant à la vitesse de montée optimale et à surveiller attentivement la performance de l'aéronef jusqu'à au moins 1 500 pi AGL.

Wayne McIntyre
Saskatoon, (Sask.)

Tâches accomplies la tête baissée

Monsieur le rédacteur,

L'analyse de 35 incidents non mortels, résultant d'erreurs de pilotage, a conclu que 31 de ceux-ci sont survenus parce que le pilote aux commandes (P1) n'avait fait l'objet d'aucune surveillance, ou parce que ses décisions n'avaient pas été remises en question. Le pilote assurant la surveillance (P2) a déclaré qu'étant occupé à accomplir d'autres tâches, il n'avait pas été en mesure de surveiller attentivement les manœuvres et de relever les erreurs commises. Dans 13 des 35 incidents, il a été déterminé que le P2 accomplissait des tâches parfois de nature administrative, et souvent de reprogrammation du système de gestion de vol (FMS), qui l'obligeaient à baisser la tête.

Récemment j'aidais à évaluer l'équipement utilisé à bord d'un gros porteur. Le commandant de bord avait accumulé 20 000 heures en temps total et quelque 3 000 à titre de commandant de bord sur type. Le copilote venait d'être embauché et avait environ 1 000 heures de vol. Une fois en croisière au niveau de vol (FL) 350, nous avons pénétré dans un amas convectif important, caractérisé par des orages localisés. J'ai alors remarqué que le copilote, agissant alors comme P2, reprogrammait le FMS sans en informer le P1. L'avion était alors en mode de pilotage automatique. Le P2 ne parvenait pas à entrer les données et a demandé l'aide du P1 qui lui a prêté main-forte. Ce faisant, le P1 a cessé d'observer le tableau de bord et l'indicateur radar météorologique. L'aéronef a pénétré dans la cellule orageuse et s'est trouvé dans des conditions de forte turbulence. Alors qu'il tentait de maintenir son niveau de vol, l'aéronef a entrepris une série de décrochages à grande vitesse. Environ 30 secondes se sont écoulées avant que l'équipage n'arrive à stabiliser l'appareil.

La leçon à tirer? Le P2 n'a pas avisé le P1 qu'il allait reprogrammer le FMS. Ensuite, le P1 a cessé de surveiller le radar pour se livrer à une tâche moins cruciale. En tout temps, l'avion doit être piloté par une personne, même lorsque le vol est automatisé. Les périodes de temps consacrées aux tâches qui doivent être effectuées la tête baissée sont plus à risque, puisque le pilote assurant la surveillance doit délaisser certaines tâches pour en accomplir d'autres. Il est essentiel que les SOP décrivent les critères et les restrictions relatives à l'accomplissement de ces tâches.

Le commandant Jan Jurek
Organisation de l'aviation civile internationale (OACI)

Fréquence discrète de l'entreprise ou fréquence de trafic d'aérodrome (ATF)?

Monsieur le rédacteur,

Plus tôt cette année, j'ai décollé de la plate-forme en forêt de Beaver Lake, située à l'est de Lac La Biche (Alb.). J'ai communiqué, sur l'ATF 123,2 mon intention de voler jusqu'à la base de ravitaillement de l'aéroport de Lac La Biche. Quelques minutes plus tard, j'ai communiqué pour signaler que je virais de l'étape de base droite pour me mettre en finale de la piste 29, à 3 500 pi et à 3 mi de l'aéroport. À environ 1 mi, un CL-215 est entré sur la piste 29 et s'est mis à remonter cette dernière. Au même moment, un Astar a décollé à côté de son hangar en direction sud. Toujours aucune communication sur l'ATF 123,2. Après mon atterrissage à la base de ravitaillement, on m'a informé que « leur » fréquence était 122,05! L'utilisation exclusive d'une fréquence non publiée trahit un manque de professionnalisme et cause un risque aux autres utilisateurs de l'aéroport. Devrait-on transformer toutes les ATF en fréquence obligatoire (MF)?

Anonymat demandé

NDLR : Ceci sert de rappel à tous. L'utilisation des fréquences discrètes des entreprises est permise, mais pas au détriment de l'ATF, ou même de la MF d'ailleurs. △



Le coin de la COPA — Les aéroclubs — Pour quoi faire? .... *page 5*
Réflexions sur la nouvelle conception de l'erreur humaine, partie I : Les pommes pourries existent-elles? .... *page 6*
Le billet de l'Association canadienne de l'aviation d'affaires — Formation visant à combler les lacunes en matière de connaissances .... *page 7*
Alerte à la sécurité — Confusion causée par les indicatifs d'appel .... *page 8*
Transports Canada fait le point sur l'Amendement nº 164 de l'OACI portant sur la qualification relative aux compétences linguistiques .... *page 9*

Le coin de la COPA — Les aéroclubs — Pour quoi faire?

par Adam Hunt, Canadian Owners and Pilots Association (COPA)



Les aéroclubs du Canada possèdent une longue histoire. Beaucoup des clubs actuels ont été formés dans les années 1920 avec l'aide de l'Aviation royale du Canada, alors que le gouvernement au pouvoir considérait d'intérêt national que le plus grand nombre possible de Canadiens pilotent. Pendant la Seconde Guerre mondiale, de nombreuses écoles élémentaires de pilotage qui faisaient partie du Programme d'entraînement aérien du Commonwealth britannique étaient dirigées par les aéroclubs du pays.

De nos jours, de nombreux pilotes d'avion n'appartiennent à aucun club — ils se rendent simplement à l'aéroport, ils pilotent leur propre appareil, puis ils rentrent à la maison. Souvent, même, ils ne voient personne d'autre et ne parlent à personne d'autre. Ils ne suivent pas d'entraînement et ne louent pas leur appareil — alors, pourquoi se préoccuper d'appartenir à un club?

Il existe de nombreux types de clubs; beaucoup louent des appareils ou offrent de la formation, mais certains offrent d'autres services : exploitation d'aéroports, invitation de conférenciers et organisation de manifestations aéronautiques. Alors, si vous ne suivez pas de formation et ne louez pas d'appareil, voici certains avantages que comporte l'appartenance à un club :

- On peut profiter des connaissances spécialisées de membres — apprendre auprès des instructeurs et des autres pilotes chevronnés.
- On peut participer aux séminaires de mise à jour en matière de sécurité et à d'autres activités de formation.
- De nombreux aéroclubs organisent des rencontres avec des conférenciers en aéronautique qui peuvent vous permettre d'acquérir ou de mettre à jour vos connaissances.
- Côtoyer d'autres pilotes favorise la motivation et l'envie de piloter.
- De nombreux clubs organisent des manifestations aéronautiques, comme des rassemblements et départs d'aéronefs où les pilotes effectuent des vols-voyages vers de lointaines destinations. Il s'agit d'une forme d'expérience que l'on ne peut acquérir seul.
- Certains clubs organisent des séances de formation spécifiques, comme la formation en survie ou la formation en évacuation sous l'eau.
- Certains clubs parrainent des « programmes de mentorat » dans le cadre desquels des pilotes plus expérimentés sont jumelés à des élèves et à de nouveaux titulaires de licence, pour les aider dans leur processus d'apprentissage et dans les quelques premières centaines d'heures de vol.
- Les aéroclubs comptent souvent des membres possédant des connaissances spécifiques sur les conditions météorologiques et la topographie locales.
- Les aéroclubs possèdent souvent des installations connexes de maintenance des aéronefs pouvant constituer une importante source de connaissances et aider à résoudre des problèmes liés aux aéronefs.
- Les aéroclubs et leurs membres peuvent offrir un soutien s'il faut composer avec des circonstances difficiles — accidents, blessures ou décès.

Les aéroclubs du Canada ont beaucoup à offrir aux pilotes d'aujourd'hui, même à ceux qui sont propriétaires de leur propre aéronef. L'appartenance à un club peut aider à se tenir au courant de ce qui se passe dans l'aviation au Canada, et peut simplement fournir de meilleurs outils pour réduire les risques inhérents au pilotage. La plupart des clubs possèdent un site Web où sont énumérées leurs diverses activités. La plupart d'entre eux sont mentionnés à l'adresse www.copanational.org sous « Learning to Fly ». △

Réflexions sur la nouvelle conception de l'erreur humaine, partie I : Les pommes pourries existent-elles?

par Heather Parker, spécialiste des facteurs humains, Sécurité du système, Aviation civile, Transports Canada

L'article suivant est le premier d'une série de trois décrivant certains aspects de la « nouvelle conception » de l'erreur humaine (Dekker, 2002). Cette « nouvelle conception » vous a été présentée dans le numéro précédent de Sécurité aérienne — Nouvelles, *et plus précisément dans une entrevue de Sidney Dekker. Cette série de trois articles traitera des sujets suivants :*
Réflexions sur la nouvelle conception de l'erreur humaine, partie I : Les pommes pourries existent-elles?
Réflexions sur la nouvelle conception de l'erreur humaine, partie II : Biaisement du jugement rétrospectif.
Réflexions sur la nouvelle conception de l'erreur humaine, partie III : Rapports en fonction de la « nouvelle conception » de l'erreur humaine.

Les pommes pourries existent-elles?

Avant d'amorcer le débat sur l'existence des pommes pourries, il est important de comprendre ce que signifie le terme « pomme pourrie ». Dekker (2002) explique de la façon suivante la théorie de la pomme pourrie : [traduction] « les systèmes complexes fonctionneraient bien si ce n'était le comportement erratique de certaines personnes non fiables (pommes pourries) qui en font partie; les erreurs humaines causent des accidents — les êtres humains sont les principaux facteurs contributifs à plus des deux tiers de ces accidents, et les pannes surviennent comme des surprises désagréables — elles sont imprévues et n'ont pas leur place dans le système — elles ne sont introduites dans le système qu'en raison du manque de fiabilité inhérent aux personnes ».

Comme elle est décrite ci-dessus par Dekker (2002), l'application de la théorie de la pomme pourrie constitue une bonne nouvelle enrichissante et elle est aussi très facile à comprendre. Si les erreurs opérationnelles sont attribuables à un rendement opérationnel médiocre ou stagnant, la solution est simple — il faut identifier les personnes, leur retirer leurs licences et mettre les contrevenants derrière les barreaux. Le problème avec cette conception, c'est que la plupart des exploitants (pilotes, mécaniciens, contrôleurs de la circulation aérienne, etc.) sont très compétents et font bien leur travail. La punition d'actes fautifs n'est pas un moyen de dissuasion, car les actes commis par les exploitants visés étaient en réalité des exemples « d'actes adéquats » — les exploitants agissaient dans le meilleur intérêt des personnes dont ils avaient la charge, mais, ce faisant, ils ont commis une « erreur involontaire »; tel est le cas dans les nombreux accidents opérationnels.



Est-ce que les pilotes parfaits et les techniciens d'entretien d'aéronefs parfaits peuvent fonctionner dans un système imparfait?

Il s'agit d'une conception plus complexe de la façon dont les êtres humains sont impliqués dans les accidents. Si les erreurs opérationnelles sont attribuables au rendement opérationnel de personnes très compétentes, comment expliquer le résultat et de quelle façon remédier à cette situation? C'est là le nœud de ce problème complexe — l'erreur opérationnelle n'est pas nécessairement attribuable au rendement opérationnel de la composante humaine du système — elle est plutôt attribuable au rendement du *système* dans son ensemble, ou en découle.

Parmi les conséquences que peut avoir un accident dans les systèmes où la sécurité est un facteur déterminant, on compte la mort et/ou les blessures aux participants (passagers, etc.). La société demande aux exploitants d'être surhumains et infaillibles, étant donné la responsabilité qu'ils ont. La société rémunère et conditionne les exploitants d'une façon qui exige d'eux un rendement sans erreur. Cela est impossible — les êtres humains, les médecins, les avocats, les pilotes, les mécaniciens, etc., sont faillibles. Tout secteur où la sécurité est un facteur déterminant devrait avoir comme objectif d'apprendre de ses erreurs plutôt que de punir ceux qui les commettent, car la seule façon d'empêcher la récidive consiste à se servir des erreurs commises pour améliorer le *système.* Punir ceux qui commettent des erreurs ne sert qu'à renforcer l'ancienne conception de l'erreur humaine; empêcher la vraie compréhension de la complexité du système et des voies possibles d'accroissement de la tolérance aux erreurs futures.

Pour apprendre des erreurs des autres, les enquêteurs qui mènent les enquêtes sur les accidents et les incidents doivent chercher à enquêter sur la logique des évaluations et des actes des personnes impliquées au moment de ces accidents ou incidents, étant donné les circonstances qui prévalaient alors (Dekker, 2002). C'est seulement lorsque les enquêteurs ont compris pourquoi les actes

des personnes impliquées étaient logiques que l'on peut discuter des relations entre les êtres humains, la technologie et l'environnement, et que l'on peut élaborer des moyens d'empêcher la récidive. Cette approche oblige à penser qu'en matière de sécurité il est plus avantageux que le résultat ultime de l'enquête soit l'apprentissage plutôt que la punition.

Dans la majorité des accidents, des gens bien faisaient de leur mieux pour effectuer un bon travail dans un *système* imparfait. Les pilotes, les mécaniciens, les contrôleurs de la circulation aérienne, les médecins, les ingénieurs, etc., doivent se conformer à des exigences de travail rigoureuses. De plus, ils suivent une formation élaborée et disposent de systèmes élaborés pour les aider dans leur travail. En outre, la plupart de ces personnes sont directement visées par leurs propres actes, par exemple, un pilote se trouve à bord de l'aéronef qu'il pilote. Cette infrastructure limite l'accessibilité de ces postes à des personnes compétentes et intéressées. Réprimander ces personnes et leur coller l'étiquette de pommes pourries alors qu'elles n'ont commis que des erreurs involontaires ne rendra le *système* que plus dangereux. En rapprochant ces situations de l'objectif de profiter des expériences des autres, il est possible d'apporter des améliorations au *système*. De façon superficielle, cette voie à suivre peut sembler être ce que le secteur aéronautique fait depuis vingt ans. Cependant, plus souvent qu'autrement, nous avons seulement utilisé des étiquettes différentes pour parler de pommes pourries, comme trop confiant, inattentif, distrait, ignorant, pour n'en citer que quelques-unes; des étiquettes qui ne visent qu'à punir la composante humaine du système. Si l'on doit expliquer en contexte le rendement humain et si l'on doit comprendre qu'il faut déterminer les facteurs sous-jacents qui ont besoin d'être modifiés, les enquêteurs qui mènent les enquêtes sur les incidents et les accidents doivent chercher à comprendre pourquoi les actes de l'exploitant étaient logiques au moment où est survenue la situation. Il s'agit d'une tâche à accomplir beaucoup plus difficile que prévu.

La partie II traitera du « biaisement du jugement rétrospectif », lequel a souvent un effet sur les enquêteurs. En termes simples, le biaisement du jugement rétrospectif s'entend de la capacité d'examiner après coup, de l'extérieur, une séquence d'événements ayant mené à un résultat et de laisser sa conception des événements, des actes et des conditions qu'ont subis les êtres humains impliqués dans cette séquence d'événements biaiser ce résultat (Dekker, 2002). La partie III explorera la façon de rédiger des rapports du rendement humain en tenant compte de la « nouvelle conception » de l'erreur humaine.

Le billet de l'Association canadienne de l'aviation d'affaires — Formation visant à combler les lacunes en matière de connaissances

L'Association canadienne de l'aviation d'affaires (ACAA) a entrepris récemment un projet de grande envergure visant à rendre plus accessible la formation axée sur l'aviation offerte à ses membres et à l'ensemble du milieu aéronautique. Ce projet découle des observations formulées par les gestionnaires de l'Association responsables du programme des certificats d'exploitation privée.

On a constaté des lacunes en matière de compétences et de connaissances essentielles du personnel de tous les niveaux dans le milieu aéronautique canadien. Des lacunes en gestion, par exemple, pourrait avoir comme conséquence potentielle la mise en œuvre inefficace des systèmes de gestion de la sécurité (SGS).

Bien que l'ACAA vise principalement l'aviation d'affaires privée, son expertise peut aussi être utile aux autres milieux de l'aviation commerciale, entre autres, dans les secteurs suivants : vol affrété, taxi aérien, petits transporteurs assurant un service régulier, écoles de formation au pilotage, opérations spécialisées et organismes de maintenance et de construction.



Souvent, les petits exploitants ont un accès limité à la formation essentielle et de qualité sur divers sujets : facteurs humains, sensibilisation aux conséquences de la fatigue, initiation au vol en haute altitude, contamination des surfaces des aéronefs, sensibilisation aux situations de bas régime, gestion des ressources en équipe, prise de décisions, impact avec la surface sans perte de contrôle, activités liées à la navigation, etc. Le nouveau projet de formation de l'ACAA vise à combler ces lacunes.

En plus d'organiser différents séminaires, l'ACAA travaille en partenariat avec les fournisseurs de formation existants pour être en mesure d'offrir une formation très utile à ses membres, et aussi de rendre cette même formation disponible au milieu aéronautique. Veuillez consulter le site Web de l'ACAA à www.cbaa.ca pour être au courant des derniers renseignements sur les séminaires de formation. △

Alerte à la sécurité — Confusion causée par les indicatifs d'appel

par Larry Lachance, directeur des enquêtes et des évaluations sur la sécurité, NAV CANADA



NAV CANADA tient compte de toutes les irrégularités d'exploitation afin de cerner les dangers pour la sécurité et trouver des moyens de réduire les risques d'accidents. Dernièrement, nous avons observé une augmentation inquiétante du nombre de cas où des indicatifs d'appel similaires avaient semé la confusion parmi les pilotes et les contrôleurs, ce qui a créé des situations où les risques de perte d'espacement entre les aéronefs étaient plus élevés. La confusion causée par les indicatifs d'appel pourrait aussi accroître les risques d'impact avec le relief ou avec des obstacles sans perte de contrôle.

Lors d'un récent incident, deux aéronefs exploités par la même ligne aérienne et provenant de la même direction approchaient un aéroport très achalandé. Leur indicatif d'appel se composait de quatre chiffres : le premier, le troisième et le quatrième chiffre étaient identiques, seul le deuxième chiffre était différent. L'aéronef le plus proche de l'aéroport a été autorisé à voler à 3 000 pi, mais l'équipage du deuxième appareil a collationné cette autorisation et a commencé à descendre à partir de 9 000 pi. Heureusement, le contrôleur a relevé l'erreur et est intervenu avant que la situation ne soit critique.

Du point de vue du pilote, le problème résulte d'une confusion auditive. Les autorisations et les instructions contiennent déjà des caps, des altitudes et des numéros de voie aérienne et de piste, et si des indicatifs d'appel sont similaires, il est facile de comprendre que cela peut causer de la confusion. Les équipages pourraient être en train de relever un défi, de remplir une liste de vérifications ou d'effectuer une autre tâche au moment où le contrôleur communique une instruction, et ils pourraient ne retenir qu'une partie du numéro de vol fourni. Ajouter à cela que pour un pilote donné, les numéros de vol changent souvent.

Pour le contrôleur, qui peut être responsable d'une douzaine d'appareils, le problème pourrait être causé par une confusion visuelle, du fait qu'il se fie aux indicatifs d'appel sur le radar et à d'autres écrans pour distinguer les appareils.

Quelle qu'en soit la cause, les indicatifs d'appel engendrent trop souvent de la confusion, et les lignes aériennes, les pilotes et les contrôleurs doivent se concerter pour réduire les risques de confusion pouvant entraîner un accident grave.

Le cœur du problème réside dans la façon dont les transporteurs aériens attribuent les numéros de vol. Idéalement, l'établissement des horaires de vol et l'attribution des numéros de vol devraient faire en sorte que les vols ayant des indicatifs d'appel similaires ne se retrouvent pas dans le même secteur de contrôle. Toutefois, l'attribution des numéros de vol est fonction de considérations diverses et ne tient normalement pas compte des risques de confusion. D'après les comptes rendus d'incidents, il semble qu'on pourrait réduire les risques en utilisant tout au plus trois chiffres pour les numéros de vol. Même à trois chiffres, les cas où diverses combinaisons de ces mêmes chiffres sont utilisées (p. ex. 461 et 416) devraient être évités. Bien sûr, il arrivera que différentes lignes aériennes utilisent le même numéro de vol, mais les risques de confusion seront moindres parce que les équipages se concentreront sur le nom de la ligne aérienne.

Jusqu'à ce que les transporteurs aériens prennent des mesures pour s'attaquer au cœur du problème, il est essentiel que les pilotes et les contrôleurs aient une bonne conscience de la situation afin de réduire les risques de confusion causée par les indicatifs d'appel.

NAV CANADA a récemment souligné ce problème dans ses communications internes et a rappelé aux contrôleurs d'aviser sur la fréquence appropriée les équipages concernés de l'existence d'aéronefs ayant des indicatifs d'appel de prononciation similaire, dès qu'ils se rendent compte de la situation.

Les pilotes sont invités à être vigilants par rapport aux situations susceptibles d'engendrer de la confusion et à redoubler d'attention lorsqu'un message leur est transmis. Il va sans dire que les pilotes doivent faire très attention et utiliser le bon numéro de vol en tout temps. Il est aussi très important qu'ils utilisent la bonne phraséologie et portent une attention particulière aux collationnements. La conscience de la situation par les pilotes fait partie de la solution. Dans plusieurs cas récents, des pilotes ont accepté à tort des autorisations qui étaient clairement inappropriées (caps ou altitudes qui n'avaient aucun sens compte tenu de la position de l'aéronef ou des intentions du pilote à ce moment-là).

La confusion causée par les indicatifs d'appel est un problème mondial, et d'autres pays ont effectué des études utiles ayant donné lieu à des recommandations visant à réduire les risques pour la sécurité. NAV CANADA a l'intention de poursuivre ses propres études et d'intégrer les leçons tirées d'un peu partout à travers le monde dans une Circulaire d'information aéronautique complète, destinée à fournir des avis plus détaillés aux transporteurs aériens, aux pilotes et aux contrôleurs. △

Transports Canada fait le point sur l’Amendement n° 164 de l’Organisation de l’aviation civile internationale (OACI) portant sur la qualification relative aux compétences linguistiques

par Larry Cundy, Chef, Délivrance des licences du personnel, Aviation générale, Aviation civile, Transports Canada

Introduction

En 1998, après avoir constaté que le manque de compétences linguistiques des pilotes et des contrôleurs aériens avait contribué à plusieurs accidents et incidents, l’OACI a formulé la résolution d’assemblée A32-16 et a ensuite demandé au Conseil de l’OACI et à la Commission de navigation aérienne d’approfondir cette question. Les résultats de cette démarche ont conduit l’OACI à adopter, le 5 mars 2003, l’Amendement n° 164 aux Normes et pratiques recommandées internationales (SARP) *se trouvant à l’Annexe I de la* Convention relative à l’aviation civile internationale — Délivrance des licences au personnel, *dont la date d’entrée en vigueur avait été fixée au 27 novembre 2003. En vertu de cet amendement, les pilotes, les contrôleurs aériens et les opérateurs de station aéronautique doivent satisfaire aux exigences en matière de compétences linguistiques; des documents et des programmes de formation linguistique de haute qualité portant sur le domaine aéronautique doivent également être disponibles, et des services de tests linguistiques efficaces d’un point de vue pédagogique doivent être élaborés.*

Transports Canada (TC) reconnaît les préoccupations légitimes en matière de sécurité que l’OACI a citées à l’appui de cet amendement; cependant, TC a également remarqué la quantité importante de travail que requiert l’élaboration de l’infrastructure nécessaire à la vérification et à la surveillance normalisées des installations et des services de tests.

Groupe d’étude sur les compétences linguistiques

Conformément aux SARP et aux documents d’orientation rédigés par l’OACI, la Direction de l’aviation générale de TC est responsable de l’élaboration et de la mise en œuvre de l’évaluation linguistique et des normes de tests. La Direction des services de la navigation aérienne et de l’espace aérien est responsable de la mise en œuvre de ces mêmes normes pour les contrôleurs aériens et les opérateurs de station aéronautique. Pour dresser un plan complet malgré le court échéancier de mise en œuvre, la Direction de l’aviation générale a mis sur pied, en septembre 2004, le Groupe d’étude sur les compétences linguistiques, lequel est composé de représentants de la Division de la délivrance des licences du personnel et de la Direction des services de la navigation aérienne et de l’espace aérien de TC, ainsi que de personnes du milieu aéronautique appartenant à l’Association québécoise des transporteurs aériens, aux Gens de l’air du Québec, à l’Association du transport aérien du Canada, à la *Canadian Owners and Pilots Association*, à la *Air Line Pilots Association*, à l’Association canadienne du contrôle du trafic aérien, à l’Association des pilotes d’Air Canada, au Conseil canadien de l’entretien des aéronefs, à l’Association canadienne de l’aviation d’affaires, à NAV CANADA et à la *Federal Aviation Administration* des États-Unis.

Jusqu’à maintenant, le Groupe d’étude sur les compétences linguistiques a accompli un travail considérable, conformément à son mandat et à son plan de travail, ce qui inclut la rédaction des politiques, des procédures et des ébauches d’Avis de proposition de modification (APM) au *Règlement de l’aviation canadien* (RAC) nécessaires.

Le Groupe d’étude sur les compétences linguistiques élabore actuellement des outils d’évaluation et des documents d’orientation officiels pour les délégués qui participeront à la tenue des tests de niveau linguistique fonctionnel. TC élabore également des directives d’évaluation informelles servant à évaluer les demandeurs au niveau linguistique expert 6. Pour satisfaire aux exigences internationales, ces politiques et procédures doivent non seulement concerner les futurs titulaires de licences, mais aussi les titulaires de licences actuels, ce qui, dans le cas du Canada, nécessite l’évaluation de quelque 55 000 titulaires de licences canadiennes.

Détails concernant le travail accompli jusqu’à maintenant

1. En 2004, le Groupe d’étude sur les compétences linguistiques a élaboré un plan de travail, des procédures de mise en œuvre et des APM au RAC qui ont fourni un point de départ pour les consultations officielles auprès du milieu aéronautique, lesquelles ont débuté par la réunion spéciale du Conseil consultatif sur la réglementation aérienne canadienne (CCRAC) relative à la Partie IV, qui s’est tenue le 31 mars 2005. Les APM requis ont été présentés, passés en revue et acceptés avec des révisions mineures. Ces APM se trouvent maintenant dans la file de règlements en attente d’ouverture d’un dossier au ministère de la Justice.

2. On a élaboré une technique et un processus d’évaluation des dossiers en fonction des compétences linguistiques de niveau 6. Ce processus donnera lieu à la délivrance d’évaluations des compétences linguistiques de niveau 6 en français et/ou en anglais pour la majorité des titulaires de licences canadiennes qui ont déjà démontré leurs compétences dans le cadre de formations, de tests en vol et d’examens écrits. Ce processus est compatible avec les SARP et la documentation d’orientation de l’OACI

(document 9835, chapitre 5), et il permet à TC d'appliquer la technique d'évaluation aux titulaires de licences actuels avant la date de mise en œuvre prévue en 2008.

3. On a obtenu, par le processus du CCRAC et auprès des membres du Groupe d'étude sur les compétences linguistiques, la permission d'amorcer le processus d'approbation et de publication des APM au RAC, en s'entendant sur le fait que les niveaux linguistiques et les dates de validité NE SERONT PAS IMPRIMÉS sur les licences. Cela signifie que la qualification relative aux compétences linguistiques sera imprimée sur la licence des membres du personnel pour indiquer que ces derniers possèdent des compétences linguistiques en français et/ou en anglais; cependant, le niveau linguistique et la date d'expiration n'y figureront pas, ce qui permettra d'éviter toute discrimination potentielle sur la base du niveau des compétences linguistiques.

4. On a rédigé un document de spécifications concernant un système d'évaluation des compétences linguistiques axé sur le domaine aéronautique qui fournit un cadre pertinent et spécifique pour l'élaboration de tests par des langagiers. Ces tests visent à fournir une évaluation fiable, valide et pratique des compétences linguistiques des pilotes ou des équipages de conduite, conformément aux critères relatifs aux exigences en matière de compétences linguistiques de l'OACI publiés à l'Annexe 1 de l'OACI et dans le document 9835 intitulé *Manual on the Implementation of ICAO Language Proficiency Requirements.*

Et ensuite?

Une entreprise a été sélectionnée afin de développer le système de tests de compétences linguistiques. Le travail sur l'élaboration de tests de compétences linguistiques (en français et en anglais) a débuté et cette étape devrait être achevée à l'automne 2006.

Le Comité de la direction de la gestion de l'aviation civile (CDGAC) de TC a approuvé la conception et la mise en œuvre d'un nouveau format de carnet pour les licences des pilotes et des contrôleurs aériens (compte rendu de décisions de la réunion du 27 octobre 2005). Ce nouveau carnet est un document qui tient compte des questions de sûreté et qui améliore tout le processus de délivrance des licences du personnel, grâce à une présentation uniforme et sûre des licences de pilote et de contrôleur aérien incluant la photo du titulaire de la licence.

À la suite de cette décision, la mise en œuvre de la qualification relative aux compétences linguistiques est maintenant intégrée au projet de carnet de licence. Non seulement ce nouveau carnet sera-t-il utilisé pour la délivrance de la qualification relative aux compétences linguistiques, mais il le sera également pour la gestion de la période de validité de cette qualification dans les cas où le titulaire du document n'aura pas atteint le niveau expert 6.

D'autres APM seront requis en fonction de cette décision, non seulement pour la mise en œuvre du nouveau carnet de licence, mais aussi pour les modifications connexes découlant de la présentation d'une annotation simplifiée de la qualification relative aux compétences linguistiques sur la licence de pilote et de contrôleur aérien. Ces APM sont actuellement en cours de rédaction, et ils seront présentés à la prochaine réunion du Comité technique du CCRAC s'intéressant à la partie IV.

Où puis-je obtenir d'autres renseignements?

Plus tard cette année, d'autres renseignements concernant la qualification relative aux compétences linguistiques seront disponibles sur le site Web de TC, Aviation générale, et un article détaillé sur le nouveau carnet de licence paraîtra prochainement dans le bulletin *Sécurité aérienne — Nouvelles.*

Questions et réponses!

1. Pourquoi introduire une nouvelle exigence visant à déterminer les compétences linguistiques des pilotes canadiens? Serait-ce parce que le Canada est aux prises avec un problème de sécurité aérienne relié aux transmissions radiotéléphoniques?

   En tant que signataire de la convention de l'OACI relative à l'aviation civile internationale, le Canada a accepté de mettre en œuvre et de tenir à jour des normes conformément aux Annexes de l'OACI. Cette dernière a démontré que des barrières linguistiques avaient joué un rôle important lors de nombreux accidents puisqu'elles avaient empêché le pilote et le contrôleur aérien d'assurer une communication adéquate. Même s'il n'y a eu au Canada aucun accident relié aux compétences linguistiques, TC reconnaît qu'il s'agit d'un problème réel ayant une incidence sur la sécurité.

2. Cette nouvelle réglementation s'applique-t-elle à tous les titulaires de licence ou de permis de pilote au Canada?

   Conformément aux normes de l'OACI, ces nouvelles normes s'appliqueront aux licences de pilote privé, de pilote professionnel et de pilote de ligne ainsi qu'aux licences de contrôleur aérien, mais PAS aux autres licences ou permis (licences de pilote de planeur, de ballon, de giravion et permis de pilote d'ultra-léger, de pilote de loisir ainsi que d'élève-pilote).

3. Les pilotes francophones sont-ils tenus d'obtenir une qualification linguistique en anglais pour être

Pré-vol

autorisés à piloter au Canada, à part au Québec et dans la région de la capitale nationale?

Les licences canadiennes délivrées après le 5 mars 2008 nécessiteront une qualification linguistique en français ou en anglais (ou les deux). Tant que l'on vole au Canada, il n'existe aucune restriction relative à l'espace aérien reliée à la qualification linguistique; les pilotes francophones titulaires d'une qualification linguistique en français continueront de jouir de la même liberté de piloter au Canada qu'auparavant.

4. L'espace aérien canadien comportera-t-il des zones linguistiques désignées?

   Il n'existe aucune désignation ni aucune restriction relative à l'espace aérien en rapport avec la qualification relative aux compétences linguistiques, et aucune n'est prévue.

5. Les pilotes étrangers seront-ils tenus de parler anglais ou français avant d'être autorisés à piloter au Canada ou au Québec?

   Les dispositions de la Convention relative à l'aviation civile internationale *de l'OACI et à ses Annexes s'appliquent aux exploitants et aux pilotes étrangers pilotant au Canada. À compter du 5 mars 2008, les pilotes étrangers devront être en mesure de communiquer avec les installations des services de la circulation aérienne (ATS) se trouvant en sol canadien. Ils devront donc être titulaires de licences comportant les qualifications linguistiques appropriées au service fourni par les installations ATS au sol.*

6. Les États-Unis mettront-ils également en œuvre une réglementation concernant les compétences linguistiques?

   Les États-Unis appuient sans réserve les SARP de l'OACI, et ils élaborent actuellement un plan de mise en œuvre.

7. Quels sont les redevances que devront payer les pilotes pour obtenir sur leur licence une annotation de qualification relative aux compétences linguistiques?

   Au Canada, environ 96 % des titulaires de licence recevront gratuitement de TC une qualification relative à la compétence linguistique en français ou en anglais (ou les deux) avant le 5 mars 2008. Il se peut que les citoyens étrangers titulaires de licences canadiennes ainsi que les Canadiens qui devront subir des tests linguistiques officiels après le 5 mars 2008 aient à payer des redevances. On élabore actuellement les détails relatifs à la mise en œuvre.

8. Qui sera responsable de l'évaluation des compétences linguistiques des pilotes — TC ou le milieu aéronautique?

   TC élaborera les normes d'évaluation linguistique et en déléguera l'application au milieu aéronautique.

9. Les pilotes francophones désirant obtenir une qualification relative aux compétences linguistiques en anglais devront-ils payer des redevances s'ils désirent obtenir une qualification en anglais et en français?

   Les Canadiens français titulaires de licence qui demandent une qualification en anglais avant le 5 mars 2008 peuvent transmettre à TC une preuve de leur compétence linguistique en anglais. Ce processus n'entraîne le paiement d'aucune redevance par le pilote, mais il ne s'applique que si TC n'a pas réussi à déterminer la compétence linguistique du pilote en anglais en passant en revue les dossiers disponibles.

10. Croyez-vous qu'en raison de cette nouvelle réglementation, les pilotes francophones seront défavorisés par rapport à leurs collègues anglophones en ce qui a trait aux possibilités d'emploi si leur licence de pilote comporte une annotation de qualification linguistique en anglais inférieure au niveau 6?

    Pour éliminer cette préoccupation, TC a accepté de ne pas annoter de niveau linguistique sur la licence — seules les compétences linguistiques en anglais ou en français (ou les deux) y seront annotées.

11. Pour éviter les frais de formation linguistique, croyez-vous que les transporteurs aériens seront forcés de demander une qualification linguistique de niveau 6 à tous les pilotes qui leur présenteront une demande d'emploi?

    Comme la licence de pilote ne comportera qu'une annotation relative à la qualification en anglais ou en français (ou les deux), il se pourrait qu'une entreprise, en vertu de sa politique, détermine si une formation additionnelle est justifiée en raison de l'aptitude manifeste à utiliser la langue.

Nombre d'entre vous avez demandé des renseignements à ce sujet. Nous espérons que cet article aura su répondre à la plupart de vos questions. Comme nous l'avons mentionné plus haut, nous vous fournirons davantage de renseignements très bientôt. △

PENSEZ AU VOL D'HIVER!

NDLR : Les résumés suivants sont extraits de rapports finaux publiés par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST). Ils ont été rendus anonymes et ne comportent que le sommaire du BST et des faits établis sélectionnés. Dans certains cas, quelques détails de l'analyse du BST sont inclus pour faciliter la compréhension des faits établis. Pour de plus amples renseignements, communiquer avec le BST ou visiter son site Web à l'adresse www.tsb.gc.ca.

Rapport final A03O0171 du BST — Impact sans perte de contrôle

Le 7 juillet 2003, vers 9 h 58, heure avancée de l'Est, un Beech 58TC Baron s'abîme dans le lac Ontario (Ont.), à environ 3 NM de l'aéroport du centre-ville de Toronto. L'avion à propriétaire exploitant privé est en train d'exécuter une approche LOC/DME B sur l'aéroport du centre-ville de Toronto à la suite d'un vol à partir de l'aéroport municipal de Lansing, à Chicago (Illinois). Comme l'avion n'arrive pas à l'aéroport et que le pilote ne répond pas aux messages de la tour, on entreprend des recherches. Des poches de brume dans le secteur font varier le plafond de zéro à illimité, et la visibilité est comprise entre 1/8 mi et plus de 1 mi. Plusieurs heures plus tard, l'unité maritime de la police du Toronto métropolitain découvre des débris à la surface du lac Ontario. L'avion est localisé le lendemain par la police provinciale de l'Ontario au moyen d'un sonar à balayage latéral. L'avion est essentiellement intact, reposant verticalement sur le nez à une profondeur de 220 pi. Le pilote décédé est retrouvé dans la partie arrière de la cabine de l'avion. Il a subi des blessures légères au moment de l'impact, mais il n'a pu évacuer l'avion pour une raison inconnue et il est décédé par noyade.



Vue de l'opération de repêchage du Beech Baron

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Au cours des derniers moments d'une approche de non-précision aux instruments, le pilote a perdu conscience de la situation, plus particulièrement de son altitude. Il s'en est suivi qu'il est descendu sous l'altitude minimale de descente (MDA) et a continué sa descente normale en IMC jusqu'à ce que l'avion percute le plan d'eau.
2. Les facteurs ayant contribué à la perte de conscience de la situation ont été une approche de non-précision, une mauvaise visibilité, des vérifications incomplètes ou exécutées à la hâte, le niveau de compétence aux instruments et une illusion visuelle créée par de la brume en surface.

Fait établi quant aux risques

1. Les altitudes minimales sur les cartes d'approche du *Canada Air Pilot* sont présentées différemment des altitudes minimales sur les cartes d'approche de la FAA/NACO des États-Unis, ce qui pourrait créer de la confusion et contribuer à l'exécution d'une approche dangereuse.

Rapport final A03W0194 du BST — Perte de puissance et basculement dynamique

Le 16 septembre 2003, un Bell 206B aide une équipe de forage au diamant travaillant sur le flanc d'une montagne, à environ 80 NM au nord de Mayo (Yn). On voit l'hélicoptère descendre vers une aire de rassemblement/ravitaillement située dans le lit d'un ruisseau. Lorsque l'appareil arrive à environ 20 pi AGL, les observateurs le perdent de vue derrière un remblai, puis ils entendent des bruits d'impact. En arrivant sur le site d'atterrissage, les observateurs trouvent l'hélicoptère reposant sur le côté droit, entre deux fûts de carburant. L'hélicoptère est lourdement endommagé et le pilote, seul occupant, subit des blessures mortelles. L'accident survient vers 12 h 05, heure avancée du Pacifique. Aucun incendie ne se déclare après l'écrasement.



Des enquêteurs examinent le site de l'accident

Analyse

D'après les dommages au système d'entraînement du rotor et au mât, le moteur fournissait une puissance faible ou nulle à l'impact, et ce, même si la manette des gaz était à la position pleins gaz, et que le moteur fonctionnait. Il a été impossible d'établir la quantité de carburant que l'hélicoptère avait à son bord au moment de l'accident. Il avait cependant été prévu d'en emporter une quantité s'apparentant à la quantité minimale requise par la réglementation. La consommation en carburant aurait été considérablement plus importante à la puissance élevée que nécessitent les opérations d'élingage, et il est possible que la quantité de carburant en réserve ait été inférieure à celle prévue à l'origine. Le transport additionnel d'un chargement de composants hydrauliques aurait réduit davantage la quantité de carburant en réserve d'au moins 2 gallons. Le départ abrupt du pilote vers l'aire de ravitaillement en carburant suggèrerait qu'il ne restait qu'une faible quantité de carburant à bord.

Ayant un centrage longitudinal arrière et un centrage latéral à droite, l'hélicoptère s'est probablement retrouvé dans une assiette en cabré, côté droit incliné. Combinée aux manoeuvres latérales effectuées vers la droite au cours de l'approche, cette assiette aurait accentué la tendance qu'avait le carburant à migrer vers le coin arrière droit du réservoir carburant. Il y a probablement eu mise à découvert des prises de carburant de la pompe carburant, phénomène qui a provoqué une interruption du débit de carburant et une perte de puissance. Comme le système de rallumage du moteur était armé, tout rétablissement du débit de carburant pouvait provoquer le rallumage, ou une série de rallumages, du moteur, mais sans laisser à ce dernier le temps nécessaire pour qu'il accélère et transmette au système d'entraînement du rotor, avant l'impact, une puissance utilisable.

Il se peut qu'une perte momentanée de puissance à un moment crucial ait distrait le pilote et provoqué une remise des gaz lorsque l'hélicoptère s'est trouvé au-dessus de la zone de poser prévue, et que ce dernier ait continué de voler latéralement jusqu'à ce qu'il percute le fût de carburant. Le pilote portait son casque, mais la gravité de l'impact en a provoqué la rupture autour de la paroi de la coquille que l'on avait découpée pour faire place à l'écouteur du casque d'écoute. Un casque constitué d'une coquille complète à l'intérieur de laquelle se trouve l'écouteur aurait été structurellement plus solide et aurait assuré une meilleure protection.

Fait établi quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. L'hélicoptère s'est écrasé à cause d'un basculement dynamique provoqué par le contact d'un patin de l'atterrisseur avec la pompe de carburant qui dépassait de la partie supérieure d'un fût de carburant. Il a été impossible d'établir pour quels motifs l'hélicoptère avait percuté la pompe et le fût de carburant.

Faits établis quant aux risques

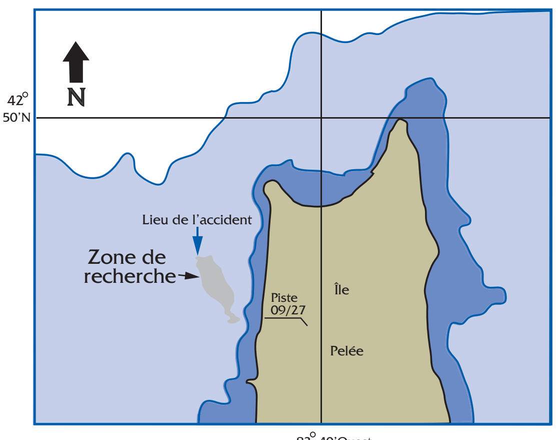
1. Le pilote portait un casque ouvert permettant l'utilisation d'un écouteur, qui ne fournissait pas le niveau de protection latérale contre les chocs que lui aurait fourni un casque constitué d'une coquille complète, et il se peut que le port d'un tel casque ouvert ait contribué à accroître la gravité des blessures.
2. L'utilisation d'un hélicoptère ayant à son bord une quantité de carburant inférieure ou égale à la quantité minimale de carburant requise peut entraîner la mise à découvert des prises de carburant, phénomène qui peut donner lieu à une perte de puissance subite à un moment crucial.

Mesures de sécurité

L'exploitant a demandé à ses pilotes de ne pas acheter ni utiliser d'anciens casques militaires ouverts permettant l'utilisation d'un écouteur, car ces derniers ne fournissent pas le niveau de protection latérale contre les chocs que fournit un casque constitué d'une coquille complète. À la suite de cette enquête au cours de laquelle il a été établi que la mise à découvert des prises de carburant constituait un risque, l'exploitant a transmis à tous les équipages de conduite une note de service exigeant l'emport d'une quantité minimale de carburant de 15 gallons américains pendant toutes les opérations où un Bell 206 est utilisé.

Rapport final A04H0001 du BST — Perte de maîtrise

Le 17 janvier 2004, un Cessna 208B Caravan effectue un vol entre l'île Pelée et Windsor (Ont.) avec à son bord le pilote et 9 passagers. Vers 16 h 38, heure normale de l'Est, l'avion entreprend la course au décollage sur la piste 27 et utilise presque toute la longueur de piste utilisable de 3 300 pi. Il adopte ensuite un angle de montée très faible tout en effectuant un virage vers le nord au-dessus de la surface gelée du lac Érié en direction de Windsor. À quelque 1,6 NM de l'extrémité départ de la piste, l'avion heurte la surface gelée du lac, tuant ses 10 occupants.



Carte du site de l'écrasement

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Au moment du décollage, la masse de l'avion dépassait d'au moins 15 % la masse maximale brute autorisée au décollage, et il y avait de la glace sur l'avion. En conséquence, l'avion évoluait nettement en dehors des limites de certification lui permettant de voler en toute sécurité.
2. L'avion a décroché, fort probablement au moment de la rentrée des volets, alors que l'altitude disponible ou les conditions de vol ne permettaient pas une sortie de décrochage, et l'avion a percuté la surface gelée du lac.
3. La sous-estimation des dangers inhérents à la surcharge de l'avion, à la présence de glace sur l'avion et aux conditions météorologiques n'est pas typique de la façon de faire habituelle du pilote. Le stress et la fatigue ont sans doute influé de façon négative sur sa décision de décoller.

Faits établis quant aux risques

1. Malgré le caractère abrégé de la vérification de septembre 2001, la prochaine vérification d'exploitant n'avait été programmée que pour septembre 2004, à la fin de la fenêtre de 36 mois.
2. Les communications internes au sein de Transports Canada n'ont pas permis de garantir que l'inspecteur principal de l'exploitation assigné à l'exploitant aérien était au courant des vols à l'île Pelée.
3. Les poids passagers standard publiés dans la Publication d'information aéronautique (*A.I.P. Canada*) au jour de l'accident ne correspondaient pas au poids moyen des passagers et des bagages de cabine plus lourds découlant des changements aux données démographiques et aux habitudes de voyage.
4. L'utilisation des poids passagers standard présente de plus grands risques pour les aéronefs d'une masse inférieure à 12 500 lb que pour les aéronefs plus gros, à cause de la taille réduite de l'échantillon (9 passagers ou moins) et du pourcentage plus important que représente le poids des passagers par rapport à la masse totale de l'aéronef. L'utilisation des poids passagers standard risque d'entraîner une situation de surcharge pouvant compromettre la sécurité du vol.
5. Les boudins de dégivrage du Cessna Caravan couvrent au maximum 5 % de la corde de l'aile. Des recherches ont montré que les accumulations de glace au-delà de 5 % de la corde peuvent entraîner une dégradation des performances de l'avion.
6. L'exploitant aérien n'a pas fourni l'équipement nécessaire à l'aéroport de l'île Pelée pour faire une bonne inspection de l'avion à la recherche de glace lors de l'inspection prévol et il n'a pas fourni un équipement adéquat pour dégivrer l'avion à cet aéroport.
7. En vertu de la réglementation actuelle de Transports Canada, les exploitants de vols d'affrètement répétitifs ne sont pas considérés comme des exploitants de vols réguliers; en conséquence, même si l'exploitant de vols d'affrètement peut offrir un service présentant de nombreuses caractéristiques identiques à celles d'un service régulier, il ne fait pas l'objet, de la part de Transports Canada, du même niveau de surveillance que l'exploitant de vols réguliers.
8. Un examen des dispositions du *Règlement de l'aviation canadien* sur les exigences en matière de formation en simulateur indique qu'une formation périodique en simulateur n'est pas obligatoire si le maintien des compétences et/ou les contrôles de compétence pilote du membre d'équipage de conduite ne deviennent pas périmés.
9. Le paragraphe 723.91(2) des *Normes de service aérien commercial* n'indique pas clairement si le membre d'équipage de conduite doit suivre une formation en simulateur une fois que la période de validité de son contrôle de compétence pilote est échue.
10. Les renseignements erronés figurant sur les affichettes de la porte passager, la carte de mesures de sécurité incomplète et le fait que les mécanismes et les instructions d'ouverture des issues de secours n'étaient pas visibles dans l'obscurité, auraient pu compromettre l'évacuation en toute sécurité des passagers, dans le cas d'un accident offrant des chances de survie.
11. Les chiens transportés à bord n'étaient pas en cage, ce qui compromettait la sécurité du vol et des occupants de l'avion.

Mesures de sécurité prises (Les mesures de sécurité qui suivent furent tirées de la liste de mesures prises citées dans ledit rapport.)

Exploitant aérien

- Immédiatement après l'accident, la compagnie a installé une machine de dégivrage des aéronefs à l'île Pelée.
- La compagnie assigne maintenant un second membre d'équipage sur tous ses vols de transport de passagers.
- Dans un effort visant à réduire la pression exercée sur les commandants de bord dans l'exercice de leur mission, le pilote en chef examine maintenant chaque jour les conditions météorologiques afin de prévoir les retards ou les annulations.
- Le pilote en chef examine chaque plan de vol pour s'assurer que le programme de masse et centrage est bien suivi.

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada
Le BST a identifié des risques associés à l'utilisation des poids passagers standard et a soumis deux recommandations à Transports Canada :

que le ministère des Transports exige que les poids passagers réels soient utilisés pour les aéronefs d'une capacité de neuf passagers ou moins exploités dans le cadre d'un service aérien commercial ou d'un service de taxi aérien. (A04-01)

et

que le ministère des Transports réévalue les poids standard pour les passagers et les bagages à main et les ajuste pour tous les aéronefs en fonction des réalités actuelles. (A04-02)

Transports Canada (TC)
En réponse à la recommandation A04-01, TC a indiqué que l'examen des normes se poursuivait et que l'une des options envisagées consistait à exiger l'utilisation des poids passagers réels. Le BST estime que les risques actuels découlant de l'utilisation des poids standard subsisteront jusqu'à ce qu'une nouvelle norme soit mise en place pour garantir que les poids passagers réels sont utilisés pour les aéronefs transportant neuf passagers ou moins. En réponse à la recommandation A04-02, TC a réévalué les poids standard pour les passagers et les bagages à main et les a ajustés en date du 20 janvier 2005 pour tenir compte des réalités actuelles.

La Federal Aviation Administration (FAA)
La FAA a publié un guide complet pour les exploitants d'aéronefs de petite, moyenne et grande taille qui présente des options sur la façon de calculer les poids passagers, afin de tenir compte des réalités actuelles.

La FAA a publié la consigne de navigabilité (AD) 2005-07-01 qui est entrée en vigueur le 29 mars 2005, et a subséquemment publié l'AD 2006-06-06, entrée en vigueur le 24 mars 2006, et qui remplace l'AD 2005-07-01. Cette consigne a vu le jour à la suite de plusieurs accidents et incidents survenus à des Cessna 208 et 208B exploités dans des conditions givrantes. L'objet de la consigne est de garantir que l'information fournie est suffisante pour permettre au pilote de garder la maîtrise de l'appareil dans des conditions givrantes. Cette consigne est également applicable aux avions Cessna 208 exploités au Canada. Pour avoir de l'information à jour sur ce sujet, consultez le site Web suivant : www.airweb.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgAD.nsf/MainFrame?OpenFrameSet.

NDLR : Le 24 mars 2006, TC a publié l'Alerte de difficultés en service 2006-01R2 — Cessna 208 (Caravan) Utilisation dans des conditions givrantes connues ou prévues — *qui discute de la consigne de navigabilité de la FAA, et qui fait des recommandations additionnelles aux utilisateurs canadiens de Cessna Caravan C208. Pour plus de détails, consultez le lien suivant :* www.tc.gc.ca/AviationCivile/certification/maintien/alerte/2006-01.htm. *Nous encourageons nos lecteurs à lire le rapport complet de cette enquête majeure sur le site Web du BST.*

Rapport final A04A0057 du BST — Raclage d'une aile au cours d'un atterrissage interrompu

Le 28 mai 2004, un Boeing 727-225 cargo effectue un vol de transport de fret de nuit entre Hamilton (Ont.) et Moncton (N.-B.). Le copilote assume les tâches de pilote aux commandes (PF) pendant que le commandant de bord effectue une vérification en ligne du copilote. La croisière vers Moncton se déroule sans histoire. À son arrivée à Moncton, l'équipage de conduite effectue deux approches interrompues dans l'obscurité et de mauvaises conditions météorologiques avant d'atterrir après la troisième approche. Une inspection de l'appareil effectuée à Moncton après le vol révèle des dommages visibles à l'aile gauche. L'extrémité du bec du bord d'attaque extérieur gauche et le carénage du volet de bord de fuite extérieur gauche sont éraflés. Les dommages correspondent à un léger contact avec la piste. Les renseignements disponibles indiquent que le raclage de l'aile a eu lieu à 2 h 41, heure avancée de l'Atlantique, au cours de l'atterrissage interrompu après la deuxième approche. L'appareil avait une assiette en cabré de 5°, un angle d'inclinaison latérale de 14°, et la hauteur de l'avion au-dessus du sol calculée par dérivation était approximativement de 26 pi. Personne n'a été blessé.



Vue de l'extrémité du bec du bord d'attaque extérieur gauche endommagée

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. La décision du commandant de bord d'intervenir et d'interrompre l'atterrissage à la deuxième approche a été prise trop tard pour empêcher l'avion d'entrer en contact avec la surface de la piste.
2. Les ailes de l'avion n'ont pas été remises à l'horizontale avant le cabrage de l'appareil, ce qui a causé le contact entre l'aile gauche et la piste.

Fait établi quant aux risques

1. La détérioration prévue des conditions météorologiques n'a pas été décelée ni signalée en temps opportun.

Autres faits établis

1. Quand l'avion s'est posé, il n'avait plus la quantité minimale de carburant pour le déroutement exigée dans le manuel d'exploitation; cependant, on peut juger que la décision d'effectuer la troisième approche était raisonnable, compte tenu des circonstances avec lesquelles le commandant de bord devait composer.
2. Les conditions météorologiques signalées à l'équipage n'étaient pas représentatives des conditions réelles à l'aéroport, ce qui a contribué aux erreurs de planification commises par l'équipage et à la situation intempestive de bas niveau de carburant.

Mesures de sécurité prises

La partie du manuel d'exploitation de l'entreprise traitant de la quantité minimale de carburant exigée pour le déroutement a été modifiée comme suit :

[Traduction]
« *Une fois que la quantité minimale de carburant pour le déroutement est atteinte, IL FAUT se diriger immédiatement vers l'aéroport de dégagement.* »

Transports Canada propose actuellement des modifications au *Règlement de l'aviation canadien* qui définiront l'usage des approches surveillées par le pilote dans le cadre des nouvelles dispositions réglementaires sur les interdictions d'approche.

En réponse à cet événement, le personnel régional de Transports Canada a effectué une inspection du service d'observations météorologiques de Moncton le 5 octobre 2005. À la suite des conclusions de cette inspection, les lampes à faisceau large près du projecteur de mesure du plafond ont été réglées de manière à moins nuire aux observations météorologiques, et NAV CANADA a instauré de nouvelles procédures pour améliorer le transfert de renseignements portant sur des conditions météorologiques changeantes entre le bureau météo et le personnel de la tour.

Rapport final A04P0240 du BST — Impact de pale et basculement de l'hélicoptère

Le 25 juin 2004, à 20 h 20, heure avancée du Pacifique, le pilote d'un hélicoptère Eurocopter AS350 B2 (Astar) se pose à une altitude de 5 200 pi sur une surface de posé nouvellement aménagée sur un contrefort montagneux, à 5 NM à l'ouest du volcan Flourmill aujourd'hui éteint. Le rotor tournant toujours à un régime de vol et l'hélicoptère ne reposant que légèrement sur ses patins, quatre passagers embarquent avec une petite quantité d'équipement individuel et se préparent en vue du décollage. Le pilote augmente le pas collectif pour se mettre en vol stationnaire, mais les paramètres du moteur approchant de leurs limites, il renonce à décoller et abaisse le levier de pas collectif. Le passager arrière gauche sort, et le pilote augmente à nouveau le pas collectif et met l'hélicoptère en vol stationnaire stabilisé à 5 pi au-dessus de la surface de posé. Satisfait cette fois des paramètres moteur, le pilote augmente le pas collectif et monte à environ 20 pi en laissant délibérément l'appareil virer à gauche en direction de la pente descendante dans l'intention de passer en translation avant.



Après que l'hélicoptère a viré de 100° à gauche, l'avertisseur sonore de bas régime rotor retentit et le pilote décide de retourner à la surface de posé. Il laisse le virage à gauche se poursuivre, mais lorsque l'hélicoptère reprend son cap initial, il dérive à environ 20 pi en aval de la surface de posé et continue de descendre. Les pales du rotor principal heurtent alors une grosse souche d'arbre voisine de la surface de posé, puis l'hélicoptère bascule avant de s'immobiliser sur le côté gauche, presque sur le dos. Les trois passagers évacuent rapidement l'hélicoptère, mais le pilote retarde sa sortie, le temps d'arrêter le moteur qui fonctionne toujours. Après avoir coupé le moteur, le robinet de carburant et les interrupteurs électriques, le pilote sort du poste de pilotage. Les quatre occupants sont légèrement blessés, et l'hélicoptère est lourdement endommagé. La radiobalise de repérage d'urgence se déclenche automatiquement au moment du basculement. Il n'y a pas d'incendie.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

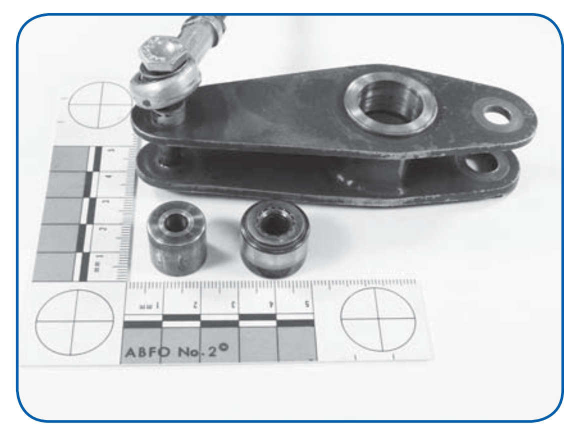
1. L'hélicoptère est monté verticalement en sortie de stationnaire, à sa masse brute maximale ou presque, puis il s'est trouvé dans un courant descendant. L'hélicoptère n'avait alors pas assez de puissance pour maintenir le vol contrôlé. Il en est résulté une diminution rapide du régime rotor, et l'hélicoptère est descendu dans une situation de pas excessif des pales jusqu'à ce qu'il heurte le terrain.

2. Les caractéristiques physiques de la surface de posé n'ont pas permis de faire un atterrissage réussi après la diminution du régime rotor et la descente intempestive.

Rapport final A04C0174 du BST — Affaissement du train d'atterrissage et sortie de piste

Le 21 septembre 2004, un aéronef de type Metro III décolle de Stony Rapids (Sask.) selon les règles de vol à vue (VFR) de jour à destination de La Ronge avec à son bord deux membres d'équipage et neuf passagers. À son arrivée à La Ronge, vers 14 h 10, heure normale du Centre, l'équipage passe en revue les listes de vérifications pour l'approche et l'atterrissage, et il confirme que le train est sorti. L'avion atterrit par un vent de travers sur la piste 18, et son toucher des roues est dur, à environ 1 000 pi du seuil de la piste.

Au toucher des roues, l'aile gauche s'enfonce et l'hélice heurte la piste. Malgré un braquage complet de la direction et des ailerons, l'avion fait une embardée du côté gauche de la piste. L'équipage freine à droite au maximum et coupe les deux moteurs. L'appareil quitte la piste et parcourt une distance d'environ 200 pi sur l'entrepiste. Le nez et le train principal droit de l'avion sont tordus vers l'arrière, et le train gauche s'affaisse dans son logement. L'avion glisse sur le ventre avant de s'immobiliser à quelque 300 pi du bord de piste. Trois des passagers sont légèrement blessés à cause de l'arrêt brutal provoqué par l'affaissement final du train d'atterrissage. Les autres passagers et les pilotes s'en tirent indemnes.



À gauche, guignol muni d'un galet portant la référence 5453032-1 et, à droite, roulement portant la référence YCRS-12

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Contrairement à la pratique de l'entreprise et de l'industrie, on a installé un type de galet plus petit et de plus faible diamètre qui ne convenait pas sur le guignol extérieur du train principal gauche.

2. Le diamètre plus faible du galet a réduit les marges de réglage nécessaires pour l'ensemble guignol-came en position sortie et verrouillée, et il a ensuite permis au galet de se déplacer au-delà de l'entaille de la came, ce qui a donné lieu à l'affaissement du train gauche.

3. On n'a procédé à aucun contrôle de réglage après le remplacement du galet du guignol. Un tel contrôle aurait probablement permis d'établir que ni le guignol intérieur ni le guignol extérieur ne respectaient les exigences minimales de réglage pour qu'il y ait verrouillage approprié avec la came de positionnement.

Mesures de sécurité

Après cet accident, l'exploitant aérien a ordonné une vérification indépendante de la sécurité de toute son exploitation. Tout le personnel de maintenance de l'OMA responsable des aéronefs de cet exploitant s'est réuni pour passer en revue les procédures de maintenance de l'entreprise décrites dans le Manuel de politiques de maintenance de cette dernière. On a renforcé la politique suivante : [traduction] « *Il est interdit d'installer une pièce sur un aéronef sans d'abord consulter les manuels des pièces et d'entretien pertinents pour s'assurer que cette pièce porte la bonne référence et sans vérifier que l'intégrité du système de bord est toujours maintenue.* »

Rapport final A04C0162 du BST — Vol dans des conditions météorologiques défavorables et collision avec le relief

Le 26 août 2004, un Piper PA-28-235 quitte Roblin (Man.) à 20 h 25, heure avancée du Centre, pour un vol selon les règles de vol à vue (VFR) vers Gimli (Man.). La première partie du vol se fait de jour, et la dernière partie, de nuit. Le vol s'effectue dans un espace aérien non contrôlé, et il n'y a aucun enregistrement de communications avec des services de la circulation aérienne. L'avion s'écrase dans un champ à 21 h 40. Le pilote, seul occupant de l'avion, subit des blessures mortelles, et l'avion est détruit par l'impact et par l'incendie qui suit.



Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le pilote a poursuivi une série de vols VFR de nuit dans un secteur où il y avait peu de lumières en surface en sachant que les conditions météorologiques étaient mauvaises.

2. L'expérience en vol aux instruments du pilote n'était probablement pas suffisante pour lui permettre de faire demi-tour en toute sécurité, et il est probablement descendu sans le savoir et n'a pas pu stopper sa descente à temps pour éviter l'impact avec le sol.

Fait établi quant aux risques

1. Le pilote ne s'est pas assuré que la personne de confiance auprès de laquelle il avait déposé son itinéraire de vol comprenait les exigences relatives à la communication d'un avis aux services de SAR.

Mesures de sécurité

Le 25 janvier 2005, le BST a envoyé un avis de sécurité à Transports Canada pour suggérer au Ministère d'envisager de prendre des mesures pour sensibiliser davantage les pilotes à l'importance de veiller à ce que les personnes de confiance responsables des itinéraires de vol comprennent bien les obligations qu'elles doivent assumer quant à la communication d'un avis aux services de SAR. Un article fut publié dans le numéro 2/2005 du bulletin *Sécurité aérienne — Nouvelles* que reçoivent tous les pilotes titulaires d'une licence canadienne. L'article résume l'accident et insiste sur le fait que les pilotes doivent s'assurer que les personnes auprès desquelles ils déposent leur itinéraire de vol comprennent clairement les exigences relatives à la communication d'un avis aux services de SAR.

Rapport final A05C0123 du BST — Collision en vol

Le 10 juillet 2005, trois avions participent à un combat tournoyant simulé à l'aéroport de Moose Jaw/Air Vice Marshal C.M. McEwen dans le cadre du spectacle aérien connu sous le nom de Saskatchewan Air Show. L'équipe de voltige évolue à bord de trois avions biplans : un Waco UPF-7, un Wolf-Samson et un Pitts Special. La présentation comprend également un numéro au sol avec un camion appelé Shockwave qui est propulsé par un réacteur. Vers 16 h 17, heure normale du Centre, les trois biplans exécutent une série de croisements et de poursuites lors d'un combat tournoyant simulé. Tandis que le camion propulsé par un réacteur va se positionner à la ligne limite du spectacle aérien établie à 500 pi, les trois avions effectuent une manœuvre appelée *Dairy Turn* en vue d'entreprendre une série de croisements centrés sur le camion. Au cours de la manoeuvre, le Waco et le Wolf-Samson entrent en collision à proximité de l'axe du spectacle, aux environs de la ligne limite du spectacle aérien établie à 1 500 pi. Les deux biplans prennent feu et s'écrasent entre la ligne limite de 1 500 pi et la piste extérieure. Les deux pilotes sont tués sur le coup; les deux avions sont détruits. Tous les débris tombent à l'écart de la foule, en direction de la piste extérieure. La mise en œuvre immédiate des procédures d'urgence empêche les spectateurs de se diriger vers le lieu de l'incendie.

Le virage appelé *Dairy Turn* est une manœuvre préétablie qui veut donner l'illusion d'un accident évité de justesse au moment où le Waco et le Wolf-Samson se croisent à proximité de l'axe du spectacle, ainsi qu'au-dessus du camion modifié. Pour les autres membres de l'équipe de voltige, le contrat pour assurer un espacement de sécurité voulait que les pilotes établissent le contact visuel et le maintiennent. Depuis que le numéro de voltige avait été mis au point, il était arrivé à plusieurs reprises qu'un des pilotes se trouve trop loin derrière l'autre. Par contre ce retard n'avait jusque là causé aucun problème aux participants. L'enquête a révélé que le croisement avait été modifié récemment. Il n'a pas été possible de savoir si le contrat garantissant un espacement de sécurité avait également été modifié.



Épaves calcinées des deux aéronefs de voltige

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. La manœuvre appelée *Dairy Turn* avait été modifiée de façon telle que le contact visuel pouvait être perdu temporairement immédiatement avant le croisement des trajectoires de vol des avions. Cette modification rendait la synchronisation critique et ajoutait deux points potentiels de collision.

2. Les manœuvres effectuées immédiatement avant la collision indiquent que les participants n'avaient pas un contrat clair pour la manœuvre modifiée. Les mesures prises par un des pilotes ont annulé celles prises par l'autre, et aucun des deux pilotes n'a pris de mesures efficaces pour rétablir le contact visuel.

3. Il y a eu perte de synchronisation de la manœuvre lorsque le Waco a viré tardivement dans l'axe du spectacle.

Fait établi quant aux risques

1. Les renseignements sur la séquence des manœuvres fournis à Transports Canada n'étaient pas suffisamment détaillés pour permettre un examen complet de la gestion des vecteurs énergétiques de la présentation.

Rapport final A05Q0157 du BST — Vol dans des conditions météorologiques défavorables et collision avec le relief

Le 1er septembre 2005, à 9 h 25, heure avancée de l'Est, un de Havilland DHC-2 Beaver équipé de flotteurs décolle du camp de base d'un pourvoyeur situé au lac Squaw (Qc) avec à son bord un passager et quelques fournitures pour effectuer un vol aller-retour selon les règles de vol à vue (VFR) à destination du Camp 2 et du Camp Pons. Les conditions météorologiques au lac Squaw sont favorables au vol à vue, mais la météo annonce que les conditions vont se dégrader au cours de la journée. Le pilote effectue les vols jusqu'aux deux camps, mais durant le vol de retour vers le lac Squaw, le mauvais temps le force à faire un amerrissage de précaution sur le lac Elross, situé à 15 NM au nord-ouest du lac Squaw. À 16 h 30, le pilote envoie à la compagnie un message radio haute fréquence (HF) indiquant qu'il va essayer de décoller du lac Elross, car il semble y avoir une éclaircie. Dans la soirée, comme l'avion n'est toujours pas rentré au camp de base, une opération de recherche et sauvetage est lancée. L'appareil est localisé le lendemain à 12 h 30 à 4 NM du lac Elross. Le pilote a perdu la vie dans l'accident; l'avion a été détruit dans l'incendie qui s'est déclaré après l'impact.

Fait établi quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le pilote a essayé de survoler la crête montagneuse par mauvais temps, et l'avion a décroché. L'altitude disponible était insuffisante pour permettre une sortie de décrochage. La perte des références visuelles, la présence de forts courants ascendants et de turbulences modérées à fortes ainsi que la présence possible d'un cisaillement du vent ont probablement contribué au décrochage aérodynamique.

Autre fait établi

1. Si l'accident avait offert des chances de survie, l'opération de recherche et sauvetage aurait pu être gênée par un manque de communication. Un téléphone satellitaire est un meilleur moyen de communication dans les régions éloignées.

Mesures de sécurité prises

Le 3 mars 2006, le BST a fait parvenir à Transports Canada une lettre d'information sur la sécurité intitulée *Ineffective Means of Flight Following Communication* (Moyen inefficace de communication pour le contrôle en vol). La lettre insistait sur l'importance de la communication pour le contrôle en vol en ce qui concerne l'intervention des services de recherche et sauvetage (SAR) dans les régions éloignées du pays et soulignait l'efficacité d'un autre moyen de communication, comme le téléphone satellitaire. △

ACCIDENTS EN BREF

Remarque : Tous les accidents aériens font l'objet d'une enquête menée par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST). Chaque événement se voit attribuer un numéro de 1 à 5 qui fixe le niveau d'enquête à effectuer. Les interventions de classe 5 se limitent à la consignation des données entourant les événements qui ne satisfont pas aux critères des classes 1 à 4, données qui serviront éventuellement à des analyses de sécurité ou à des fins statistiques ou qui seront simplement archivées. Par conséquent, les incidents ou accidents suivants qui appartiennent à la classe 5 et qui ont eu lieu entre les mois de février et d'avril 2006, ne feront probablement pas l'objet d'un rapport final du BST.

— Le 2 février 2006, un **hélicoptère Robinson R44 II** volait en provenance de la méga-usine de traitement des gaz de PenWest, située à quelque 40 NM au sud de Rainbow Lake (Alb.). Le pilote manoeuvrait l'hélicoptère de façon à procéder au ravitaillement en carburant avant de commencer les opérations d'élingage, lorsque les pales du rotor principal ont percuté le réservoir de stockage de carburant. Les pales du rotor principal et la chaîne dynamique de l'hélicoptère ont subi des dommages importants. Le réservoir de stockage de carburant a été endommagé et fuyait. L'accident n'a fait aucun blessé. *Rapport du BST A06W0023.*

— Le 7 février 2006, un **Piper PA-34-200 (Seneca II)** privé se trouvait en approche basse altitude vers la piste 26L de l'aéroport de Pitt Meadows (C.-B.). L'appareil a heurté plusieurs feux d'approche et une clôture, avant de s'immobiliser à quelque 200 pi en-deçà du seuil de la piste. L'appareil a subi des dommages importants, mais le pilote s'en est tiré indemne. *Rapport du BST A06P0018.*

— Le 9 février 2006, à London (Ont.), un **PA-46 Malibu** privé atterrissait sur la piste 33 quand, au toucher des roues, l'appareil a brusquement obliqué à gauche. Le pilote a tenté de le maîtriser en appuyant sur le palonnier et le frein droits, mais l'appareil a quitté la surface de la piste à quelque 2 500 pi au-delà du seuil. Pendant cette sortie de piste accidentelle, le train principal gauche et le train avant se sont affaissés, ce qui a occasionné des

dommages importants à l'appareil. Le compte rendu d'état de la piste, effectué quelque 35 min après l'accident faisait état d'une surface à 50 % sèche et à nu, à 40 % recouverte d'une mince couche de neige et à 10 % recouverte de givre. Le coefficient de frottement sur piste était de 0,63. L'accident n'a fait aucun blessé. *Rapport du BST A06O0036*.

— Le 12 février 2006, un **Cessna 172N** avec un élève pilote comme seul occupant à bord, effectuait un vol de St-Frédéric à Montmagny. En route l'appareil a survolé un lac à basse altitude et a frappé des arbres avec l'aile gauche. Le pilote a poursuivi le vol et fait un posé-décollé à Montmagny avant de revenir à St-Frédéric où l'appareil s'est posé sans problème. L'avion a subi des dommages au bord d'attaque de l'aile gauche. L'appareil sera réparé avant d'être remis en service. *Rapport du BST A06Q0026*.

— Le 18 février 2006, un **Cessna A185F**, avec le pilote seul à son bord, effectuait un atterrissage sur le Lac Sept-Îles. L'appareil était muni de skis et de roues escamotables. À l'atterrissage, l'appareil a glissé sur environ 200 pi avant que le ski gauche défonce la croûte de neige. L'appareil a capoté et s'est immobilisé sur le dos. Avant de décoller, le pilote a inspecté la surface du lac en la parcourant sur une motoneige et il l'avait jugée adéquate pour un atterrissage. *Rapport du BST A06Q0031*.

— Le 24 février 2006, le pilote d'un **avion à train classique Mustang P51D70 de construction amateur** se trouvait sur la piste et effectuait des essais de roulage, lorsqu'il a perdu la maîtrise en direction de l'appareil, ce dernier finissant par sortir accidentellement du côté gauche de la piste avant de heurter un fossé. Le train d'atterrissage s'est affaissé et l'appareil a subi des dommages importants. Le pilote s'en est tiré indemne. *Rapport du BST A06O0045*.

— Le 5 mars 2006, un **de Havilland DHC-6-100 Twin Otter** monté sur skis avait été stationné toute la nuit sur l'aire de trafic, à La Ronge (Sask.). L'appareil était pris sur l'aire de trafic recouverte de neige et, au début du roulage, les skis s'en sont détachés et l'appareil s'est soudainement mis à avancer. L'appareil a heurté un DHC-2 Turbo Beaver et un véhicule en stationnement. La pointe avant, le train avant, les deux moteurs et les hélices ainsi que le fuselage du Twin Otter ont subi des dommages importants. L'aile droite du Turbo Beaver et le véhicule ont subi des dommages importants. L'accident n'a fait aucun blessé. *Rapport du BST A06C0041*.

— Le 5 mars 2006, un **Murphy Rebel de construction amateur** qui avait à son bord le pilote et un passager était parti de Brampton (Ont.) à destination du chalet du pilote, sur le lac Sturgeon (Ont.). Le pilote, qui effectuait l'atterrissage de l'appareil monté sur roues sur la surface du lac recouverte de neige, a mal évalué la profondeur de la neige. Au toucher des roues, l'appareil a capoté et s'est immobilisé à l'envers. Le pilote a été légèrement blessé et l'appareil a subi d'importants dommages. *Rapport du BST A06O0060*.

— Le 19 mars 2006, un **hélicoptère MD 369** est descendu dans une zone exiguë au-dessous de la ligne des arbres, pour larguer un objet à un membre d'une équipe au sol. En tentant de larguer cet objet, le pilote a retiré sa main du collectif, l'appareil a dérivé vers la droite, il a heurté la cime d'un arbre et une partie de sa poutre de queue a été cisaillée. Le rotor de queue ayant perdu son efficacité, l'hélicoptère est parti en lacet à droite, et sa poutre de queue a heurté un autre arbre avant de se mettre à tournoyer à plusieurs reprises. L'hélicoptère est tombé de quelque 25 à 30 pi et il a tournoyé jusqu'au sol, pour finalement toucher le sol sur le côté du pilote. Ce dernier s'en est tiré indemne. *Rapport du BST A06P0055*.

— Le 24 mars 2006, un **Grumman Goose G-21A** a subi des dommages à l'amerrissage, dans la baie Hardy, à Port Hardy (C.-B.). L'appareil avait amerri dans une grosse vague de proue créée par un navire. L'exploitant a cloué l'appareil au sol après que le personnel de maintenance eut identifié des rides dans la partie supérieure du revêtement, au-dessus des fenêtres avant, ainsi que des déformations dans les supports des moteurs. *Rapport du BST A06P0044*.



Vue d'artiste de l'aéronef amerrissant dans la vague de proue

— Le 28 mars 2006, un **Bellanca 7GCBC** qui avait à son bord le pilote et un passager a décollé de Pilgram Lake (Ont.) pour revenir vers la piste de l'aéroport d'attache du pilote. Ce dernier s'est arrêté près de Wades Landing, sur le lac Nipissing (Ont.), pour procéder au ravitaillement en carburant. Pendant que l'appareil circulait sur la surface gelée du lac, la glace a cédé sous le poids des roues avant. L'appareil a capoté avant de s'immobiliser à l'envers. Le pilote et le passager s'en sont tirés indemnes. L'appareil a subi des dommages importants. *Rapport du BST A06O0077*.

— Le 1er avril 2006, un **Mooney M-20F** a décollé de l'aéroport de Steinbach (Man.) avec à son bord le pilote et un passager pour effectuer un vol d'agrément. Après

l'approche finale vers la piste 14, l'appareil s'est posé train rentré. Le pilote et le passager ont évacué l'appareil sans aucune blessure; l'appareil a subi des dommages importants. *Rapport du BST A06C0039.*

— Le 1er avril 2006, un **Cessna 177** a décollé de Trail (C.- B.) pour effectuer un vol VFR jusqu'à Revelstoke (C.- B.) avec à son bord le pilote et deux passagers. D'après les indicateurs de quantité de carburant, les réservoirs n'étaient remplis qu'à un peu moins des trois quarts. À Revelstoke, l'appareil n'a pas été ravitaillé en carburant et il a décollé à destination de Trail alors que les indicateurs de quantité de carburant indiquaient qu'ils n'étaient remplis qu'à un peu moins de la moitié de leur capacité. Pendant le vol de retour, le pilote s'est trouvé dans un vent de face et dans des nuages, ce qui l'a obligé à voler à une altitude inférieure et sur une route indirecte en raison du relief. Comme la quantité de carburant restante ne semblait pas suffisante pour que l'appareil atteigne Trail, le pilote a tenté un déroutement sur Castlegar (C.- B.). À quelque 11 NM au nord de l'aéroport de Castlegar, le moteur s'est arrêté en raison d'une panne d'alimentation en carburant. Le pilote s'est préparé à effectuer un atterrissage forcé, mais, pendant l'approche vers le champ qu'il avait choisi, l'appareil a décroché et a effectué un atterrissage dur. Le train principal droit s'est rompu et l'appareil a subi des dommages importants. Le pilote a subi des blessures légères, mais les passagers s'en sont tirés indemnes. *Rapport du BST A06P0046.*

— Le 1er avril 2006, un **ultra-léger Hummelbird** décollait de la piste 19 à Kingston (Ont.). Pendant la course au décollage, il y a eu perte de maîtrise de l'appareil et ce dernier a viré à droite avant de prendre momentanément l'air. L'appareil a touché le sol en piqué à droite de la piste et il s'est renversé sur le dos, avant de s'immobiliser à quelque 500 pi du seuil de la piste 19 et à 150 pi du bord de celle-ci. L'appareil a subi des dommages importants, et le pilote a été coincé à l'intérieur de ce dernier pendant environ 20 min avant que le personnel de sauvetage puisse l'en extraire. L'accident n'a fait aucun blessé. *Rapport du BST A06O0088.*

— Le 4 avril 2006, un **Beech 200** effectuait la liaison entre La Romaine (CTT5) et Natashquan (CYNA), avec à son bord les deux membres d'équipage. Alors que l'appareil était en route, à une altitude de 2 000 pi, la porte principale s'est détachée de l'appareil. Étant donné la courte distance entre les aéroports, l'équipage a décidé de continuer vers Natashquan. L'atterrissage s'est déroulé sans incident. La porte n'avait pas été verrouillée correctement avant le départ. *Rapport du BST A06Q0060.*

— Le 7 avril 2006, un **hélicoptère AS 350 B1** avait déposé six skieurs au sommet d'une montagne haute de 5 500 pi et redescendait à quelque 2 000 pi/min vers une aire d'atterrissage située à quelque 1 800 pi. Lorsque le pilote a commencé à tirer sur le collectif afin de stopper le taux de descente en prévision de l'atterrissage, le moteur a commencé à perdre de la puissance et l'avertisseur bas régime rotor s'est mis à retentir. L'hélicoptère est descendu au-dessous de l'aire d'atterrissage prévue jusqu'à une aire sans obstacle se trouvant quelque 150 pi plus bas, où il a effectué un atterrissage dur sur le sol recouvert de neige. Le rotor principal a cisaillé la poutre de queue, et la surface d'une pale du rotor principal a été abimée. Une fois sorti de l'appareil, le pilote a remarqué que le moteur dégageait beaucoup de fumée et il l'a éteint au moyen d'un extincteur portatif et de neige. L'intérieur de la pipe d'échappement direct du moteur avait été endommagé et cette dernière renfermait des débris métalliques. *Rapport du BST A06P0051.*

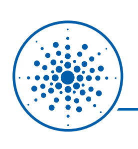
— Le 19 avril 2006, un **DHC3 sur ski** en provenance de Chibougamau a atterri sur la piste de glace à Lac Lagopède. Lors du roulement à l'atterrissage, l'appareil n'a pu s'arrêter à temps et a percuté un autre DHC3 qui était stationné sur la piste, moteur fermé. Le bord d'attaque de l'aile gauche du premier DHC3 a subi des dommages importants. L'aile droite du DHC3 stationné a été arrachée lors de la collision. Les occupants des deux appareils n'ont pas été blessés. *Rapport du BST A06Q0070.*

— Le 24 avril 2006, un **hélicoptère Robinson R44** se préparait à décoller de Terrace (C.-B.). Le moteur et le rotor tournaient, pendant qu'un deuxième pilote de la compagnie chargeait des contenants de carburant dans la soute. Le commandant de bord, qui était le seul occupant, est sorti de l'hélicoptère pour l'aider à charger l'appareil. Pendant qu'il se trouvait en-dehors de l'appareil, ce dernier a commencé à se soulever du sol, puis il a roulé sur le côté gauche et a heurté le sol. L'hélicoptère a subi des dommages importants, mais l'accident n'a fait aucun blessé; aucun incendie ne s'est déclaré. *Rapport du BST A06P0064.* △

Faites un investissement judicieux cet hiver...

...en prenant quelques minutes pour réviser vos connaissances sur les normes et les procédures de l'espace aérien à l'article 2.0 de la section RAC de l'AIM.

Consultez le www.tc.gc.ca/AviationCivile/publications/tp14371/RAC/2-0.htm dès aujourd'hui!



Quasi-répétition de l'accident de dégivrage de Mirabel .... *page 22*
Erreur d'altimètre par temps froid — Vous avez peur? .... *page 24*
Entreposage, étiquetage, manutention et application de liquides de dégivrage et d'antigivrage au Canada .... *page 26*
Un peu de givre, c'est trop de givre — Testez vos connaissances sur les vols dans des conditions de grivrage .... *page 30*

Quasi-répétition de l'accident de dégivrage de Mirabel

NDLR : Les lignes qui suivent sont un résumé d'un incident survenu à l'installation centrale de dégivrage (ICD) de l'aéroport international Macdonald-Cartier (CYOW), à Ottawa (Ont.). Ce résumé nous a été gracieusement fourni par l'équipe de gestion de l'ICD, laquelle a mené sa propre enquête en espérant empêcher qu'un tel incident se reproduise. Cet incident nous rappelle la tragédie survenue à Mirabel le 21 janvier 1995 lorsqu'un Boeing 747 a quitté prématurément l'installation de dégivrage et a renversé les trois nacelles dans lesquelles prenaient place des préposés au dégivrage, causant la mort de ceux-ci. Le rapport sur cette tragédie est disponible sur le site Web du Bureau de la sécurité des transports (BST), sous le numéro A95Q0015.

Le 7 décembre 2005, alors que ses deux moteurs tournaient, un Regional Jet CL600 subissait une opération de dégivrage à l'ICD de CYOW en prévision d'un vol régulier. Deux véhicules de dégivrage dont les mâts étaient relevés étaient placés de part et d'autre de la queue de l'aéronef et procédaient au dégivrage et à l'antigivrage. L'équipage de conduite a déclaré avoir entendu que le vol était « *clear* ». On a demandé au ICEMAN (le coordonnateur de l'ICD) des instructions de départ, et celui-ci les a transmises à l'équipage de conduite. L'aéronef est sorti de la baie de dégivrage et s'est engagé sur la voie de circulation ouest. Il s'en est fallu de très peu pour que ses stabilisateurs horizontaux heurtent les mâts des véhicules de dégivrage. Les véhicules en question et les occupants des nacelles à l'extrémité des mâts se sont trouvés dans le « souffle des réacteurs ». Les occupants des nacelles s'en sont tirés indemnes, et les véhicules de dégivrage n'ont subi aucun dommage.

Avant le décollage, on avait demandé à l'équipage de conduite de circuler au sol jusqu'à l'ICD et de communiquer avec le ICEMAN sur la fréquence 122,925. À 16 h 06 min HAE, l'appareil a été placé dans une baie de dégivrage à l'intérieur de laquelle deux véhicules de dégivrage attendaient et on a demandé à l'équipage de communiquer avec le SNOWMAN (équipe de dégivrage) sur la fréquence 131,075. Les communications entre le commandant de bord et le SNOWMAN ont permis d'établir que l'appareil était configuré pour les opérations de dégivrage. Ces dernières ont commencé, et les conducteurs des véhicules ont communiqué entre eux sur la fréquence 131,075.

À 16 h 21 min HAE, l'équipage de conduite a communiqué avec le ICEMAN pour l'informer que le dégivrage était terminé et pour obtenir des instructions de départ. Après avoir demandé et reçu de l'équipage de conduite une confirmation verbale selon laquelle tout le personnel et tout le matériel se trouvaient à l'écart de l'appareil, le ICEMAN a transmis à l'équipage de conduite des instructions de départ l'enjoignant de sortir de l'ICD (en suivant le parcours XYZ) et de communiquer avec le contrôle au sol sur la fréquence 121,90. L'équipage de conduite de l'aéronef a procédé selon les instructions reçues. À ce moment-là, les véhicules de dégivrage étaient placés de part et d'autre de l'appareil, perpendiculairement au fuselage, devant les stabilisateurs horizontaux qu'ils étaient en train de dégivrer. L'un des véhicules de dégivrage a communiqué immédiatement avec le ICEMAN pour l'informer que le dégivrage n'était pas terminé et que les deux véhicules dégivraient l'empennage de l'appareil lorsque ce dernier est sorti de la baie n° 4.

L'équipage de conduite a déclaré que le SNOWMAN lui avait transmis le message suivant : « Vos durées d'efficacité ont commencé il y a 30 secondes. *You are clear.* » Le SNOWMAN ayant confirmé que les mélanges de liquides de dégivrage étaient prêts, l'équipage de conduite a également déclaré avoir entendu celui-ci réaffirmer : « *You are clear*; communiquez avec le ICEMAN sur la fréquence 122,92 pour circuler au sol. » De plus, l'équipage de conduite a déclaré avoir vu le SNOWMAN faire un signe de la main gauche, puis le véhicule de dégivrage quitter la zone. L'équipage de conduite a déclaré avoir regardé à gauche et à droite pour vérifier si la zone entourant l'aéronef était dégagée. Par la suite, il a demandé et reçu des instructions de départ du ICEMAN. Au moment où ces instructions ont été transmises, le temps écoulé depuis le début de l'opération correspondait au temps habituellement requis pour ce genre d'opération de dégivrage.



Au moment des opérations de dégivrage, il est primordial que la communication entre toutes les parties concernées soit claire et sans équivoque.

Le personnel affecté au dégivrage a déclaré avoir reçu de l'équipage de conduite une demande concernant les mélanges de liquides et avoir entendu la phrase « *You are clear* » pendant l'opération de dégivrage. Même si cette phrase fait partie des SOP dans les communications échangées pendant les opérations de dégivrage, il a été impossible d'établir à quel moment elle a été prononcée pendant l'opération de dégivrage. À part les détails concrets relatifs au récit, le personnel de dégivrage a affirmé qu'il s'agissait des seules communications effectuées entre lui et l'équipage de conduite. Dans l'instant même, on a entendu la poussée des moteurs de l'aéronef augmenter, et celui-ci s'est mis à avancer puis est sorti de la baie n° 4.

Analyse

Les radios VHF à bord de l'aéronef et des véhicules de dégivrage fonctionnaient normalement, mais il y a eu confusion dans les communications entre l'équipage de conduite et le SNOWMAN, et le commandant de bord a cru que le dégivrage était terminé.

Décision de circuler au sol

D'après l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), une fois le dégivrage terminé, les renseignements suivants doivent être transmis à l'équipage de conduite : type de liquide utilisé, heure de la dernière application et confirmation que l'appareil est conforme au concept de l'aéronef propre. L'équipage de conduite a relâché les freins en supposant que ces renseignements avaient été reçus. Il a déclaré avoir entendu « *You are clear* » (dégivrage terminé). Même si ce message n'était précédé ni de l'indicatif d'appel du vol ni de l'indicatif d'appel de l'équipe de dégivrage, l'équipage de conduite a déclaré avoir entendu à deux reprises « *You are clear* ». Jusqu'à ce moment, la durée de l'opération correspondait au temps habituellement requis pour ce genre de dégivrage. De plus, l'équipage de conduite a affirmé avoir aperçu le SNOWMAN faire un signe de la main, puis le véhicule quitter la zone autour de l'aéronef. L'équipage de conduite a supposé que l'équipe de dégivrage avait cessé d'utiliser la fréquence et quitté la zone. L'équipage de conduite a ensuite avisé le ICEMAN que l'appareil était prêt à circuler au sol et, ce faisant, lui a transmis le message que le dégivrage était terminé et que la zone autour de l'aéronef était dégagée. Se fiant à ces renseignements, le ICEMAN a indiqué à l'équipage de conduite la route à suivre pour la circulation au sol. L'équipage de conduite a ensuite interprété les instructions de circulation au sol comme une confirmation que la zone autour de l'aéronef était dégagée.

Phraséologie normalisée

D'après les règles de la phraséologie normalisée, pour éviter toute confusion, il faut que les messages radio soient précédés de l'indicatif d'appel de la station réceptrice, suivi de l'indicatif d'appel de la station émettrice. Même s'il se peut que ces règles ne s'appliquent pas aux communications par interphone, la nature « ouverte » des radiocommunications VHF requiert que l'on suive les règles internationales de procédure radio. Dans ce cas-ci, l'équipage de conduite a déclaré avoir entendu « *You are clear* », ce qui l'a amené à tirer les mauvaises conclusions suivantes : il a cru que la transmission radio lui était destinée; que l'opération de dégivrage était terminée et que le matériel et le personnel ne se trouvaient pas sur la trajectoire de circulation au sol de l'aéronef.

Coordination des communications

Pendant les opérations de dégivrage, les opérateurs des deux véhicules de dégivrage communiquaient entre eux sur la fréquence 131,075 et utilisaient cette même fréquence pour communiquer avec l'équipage de conduite, ce qui a donné lieu à des conversations qui ont semé la confusion chez l'équipage de conduite et le personnel de dégivrage.

Contrôle de la zone de dégivrage

Le coordonnateur de l'ICD (ICEMAN) a exécuté ses tâches conformément aux procédures établies et aux responsabilités qu'il devait assumer. Il a guidé l'appareil jusqu'à ce que celui-ci s'arrête à l'emplacement désigné pour le dégivrage. Une fois immobilisé, l'aéronef relevait entièrement du commandant de bord. Avant de transmettre les instructions de circulation au sol, le ICEMAN a vérifié si la voie de circulation était dégagée. Il ne lui incombait pas de consulter l'équipage de conduite et le personnel de dégivrage pour déterminer si le dégivrage de l'aéronef était terminé et si celui-ci était prêt à circuler au sol. Cette responsabilité revenait à l'équipage de conduite qui a déclaré que l'appareil était prêt à circuler au sol.

Le fait que le ICEMAN ait transmis des instructions pour la circulation au sol alors que le dégivrage n'était pas terminé indique qu'il ne savait pas qu'une opération de dégivrage était en cours. Même s'il s'est entièrement acquitté de ses responsabilités, le ICEMAN ne disposait probablement pas d'assez de renseignements ou d'outils pour évaluer avec précision la situation à l'ICD.

Signaleur

Le SNOWMAN s'est acquitté de ses tâches de signaleur et de chauffeur de camion. Comme il était derrière l'appareil, il ne pouvait pas empêcher celui-ci d'avancer. De plus, le SNOWMAN n'écoutait pas la fréquence VHF 122,925 utilisée par le ICEMAN.

Plusieurs transporteurs aériens préfèrent placer un signaleur devant les appareils, afin de réduire le risque que les appareils ne se déplacent avant la fin de la procédure de dégivrage et de s'assurer que tout le personnel et le

matériel se trouvent en lieu sûr, à l'écart de la trajectoire de circulation au sol de l'aéronef. Certains transporteurs utilisent un interphone branché à l'intérieur de l'aéronef pour assurer une communication constante entre l'équipe au sol et l'équipage de conduite. Cette procédure élimine le risque de confondre les communications entre l'équipage de conduite et le signaleur avec les autres communications VHF. L'entrepreneur en dégivrage n'avait pas choisi d'utiliser l'interphone, car il jugeait que la zone entourant l'appareil constituait un environnement trop dangereux en raison des conditions glissantes qui y prévalaient à cause du glycol, en particulier pendant que les moteurs tournaient.

Coordination entre l'équipage de conduite et les agents de bord

Les pilotes n'ont pas déclaré avoir consulté l'équipage de cabine avant de relâcher les freins. Comme, du poste de pilotage, les pilotes ne voyaient pas la partie arrière de l'aéronef et ne pouvaient voir si les véhicules de dégivrage avaient vraiment quitté la zone, la consultation des agents de bord constituait une option plausible et raisonnable dans cette situation en particulier.

Bref, il a été établi que l'équipage de conduite avait commencé à circuler au sol avant que le périmètre autour de l'aéronef ne soit dégagé de tout obstacle, et ce, à la suite d'une certaine confusion dans les communications radio.

Faits établis

- À quelques reprises, l'équipage de conduite et le personnel de dégivrage n'ont pas utilisé la terminologie et la phraséologie aéronautiques normalisées.
- L'équipage de conduite a supposé que le message « *You are clear* » transmis par le SNOWMAN signifiait que le dégivrage était terminé.
- Le champ de visibilité depuis le poste de pilotage jusqu'à l'empennage de l'aéronef ne permettait pas à l'équipage de conduite d'être certain que les véhicules de dégivrage se trouvaient dans les aires de sécurité destinées aux véhicules.
- Le ICEMAN n'est pas en mesure d'avoir en tout temps une vue complète de l'ensemble de l'ICD.
- À la suite de la confusion dans les communications radio, l'équipage de conduite a commencé à circuler au sol avant que le périmètre autour de l'aéronef ne soit dégagé de tout obstacle.
- Rien n'empêchait l'aéronef d'avancer puisque le SNOWMAN se trouvait derrière celui-ci et que l'équipage de conduite ne pouvait pas le voir.
- Plusieurs transporteurs aériens favorisent la présence d'un signaleur devant l'aéronef ainsi que l'utilisation de l'interphone pour les communications au sol pendant le dégivrage. L'opérateur de dégivrage en cause utilise la radio VHF pour communiquer avec l'équipage de conduite pendant les opérations de dégivrage.

Mesures de sécurité

La recommandation clé portait sur la clarté des communications entre les équipages de conduite et le personnel de dégivrage. Tous les fournisseurs de service de dégivrage et tous les exploitants d'aéronefs doivent passer en revue les procédures en se concentrant sur les communications : les protocoles, les pratiques et la phraséologie à utiliser. Plus particulièrement, le mot « *clear* » devrait être exclu. De plus, l'enquête a mené à une recommandation selon laquelle les communications radio entre les membres du personnel des entrepreneurs de dégivrage devraient être effectuées sur une fréquence discrète distincte de la fréquence utilisée pour communiquer avec l'équipage de conduite.

L'équipe de gestion de l'ICD a passé en revue les SOP de l'ICD et y a apporté des modifications. Les procédures indiquent qu'avant de sortir de l'ICD, des communications visuelles et orales doivent être transmises à l'équipage de conduite de l'aéronef, qui doit en accuser réception. Ces procédures révisées de l'ICD ont été fournies aux bureaux locaux et centraux de tous les transporteurs contractuels. △

Erreur d'altimètre par temps froid — Vous avez peur?

par John Tomkinson

Comme chaque année à cette période, tout le monde devrait passer en revue ses procédures opérationnelles d'hiver et profiter de l'occasion pour « épousseter les toiles d'araignée » qui se sont accumulées après un été de vol dans des conditions tempérées.

Ces quelques dernières semaines, ayant discuté de l'hiver qui s'approche avec de nombreux confrères pilotes et contrôleurs, j'ai décelé un thème général répétitif. Presque tout le monde peut énumérer les dangers que comportent le givrage, les conditions météorologiques hivernales, les pistes glissantes et les facteurs humains additionnels, mais si l'on parle d'erreur d'altimètre par temps froid, je vois s'allonger plus de visages que je devrais. Dans les forums en ligne, les discussions montrent que la plupart des personnes ont une idée des effets du froid sur les lectures

des altimètres, mais n'arrivent pas à bien en comprendre les détails; voici donc un résumé de la situation.

D'un point de vue opérationnel, l'erreur d'altimètre par temps froid ressemble à un vol qui va d'une région de hautes pressions vers une région de basses pressions; l'altimètre lit une valeur supérieure à la valeur réelle. Il faut corriger l'erreur de l'altimètre en utilisant les tableaux se trouvant à la figure 9.1 de la section RAC du *Manuel d'information aéronautique* de Transports Canada (AIM de TC). Vraiment simple; pourtant, cette procédure est source d'erreurs courantes.

Premièrement, cette correction et les autres corrections d'altimètre ne sont pas effectuées par le contrôle de la circulation aérienne (ATC), mais sont la responsabilité du pilote. Les altitudes de guidage radar assignées par l'ATC sont cependant déjà corrigées en fonction des valeurs négatives de température. Ces corrections sont effectuées par les planificateurs de l'espace aérien lorsqu'ils établissent toutes les altitudes minimales de sécurité en vue de leur utilisation par l'ATC.

Deuxièmement, toute correction appliquée à une altitude publiée doit être transmise à l'ATC. Aucune correction d'altitude minimale ne doit être passée sous silence. Même les plus petites corrections peuvent faire une grosse différence.

Il faut utiliser les corrections calculées par les pilotes pour assurer le franchissement des obstacles lors du franchissement des repères d'approche finale, des virages conventionnels ou des approches interrompues.

Pour ceux qui n'ont jamais utilisé de tableau de correction des altitudes, voici un exemple du fonctionnement du tableau canadien. L'altitude minimale de sécurité pour l'aérodrome visé dans notre exemple, lequel aérodrome reçoit des bulletins météorologiques et se trouve à une altitude de 1 000 pi, est de 3 000 pi; la hauteur au-dessus de l'altitude de la source du calage altimétrique est donc de 2 000 pi. La température actuelle de l'aérodrome est de -30 °C. En regardant le tableau de correction des altitudes à la fin de cet article, on trouve à l'intersection de la colonne correspondant à 2 000 pi au-dessus de l'aérodrome et de la ligne correspondant à -30 °C de température que la valeur que l'on doit ajouter à l'altitude de l'aéronef est 380 pi. Pour s'assurer qu'une altitude publiée de 3 000 pi permet réellement un franchissement des obstacles, il faut lire 3 380 pi sur l'altimètre. De plus, dans les exemples figurant dans l'AIM de TC en vigueur, l'altitude indiquée corrigée est arrondie à la centaine de pieds supérieure près, ce qui fait que la valeur de notre exemple deviendrait 3 400 pi.

Cette correction vous paraît petite? Vaut-elle la peine que l'on sorte les cartes pour établir une correspondance pendant l'exposé préparatoire à l'approche? Dans un rapport d'accident publié par le Bureau canadien de la sécurité aérienne (qui s'appelle maintenant Bureau de la sécurité des transports du Canada [BST]), les dangers qui nous guettent si l'on ne corrige pas jusqu'à la plus petite erreur de température sont clairement indiqués. Heureusement, cet incident n'a fait aucun mort :

- « L'hélicoptère est finalement parti de nuit, en conditions IFR... L'équipage est descendu en rapprochement jusqu'à 150 pi, en se fiant à l'altimètre du pilote. L'hélicoptère a percuté la mer gelée et a été détruit par un incendie qui s'est déclaré après l'impact. L'équipage n'a pas appliqué la correction de température pour l'altitude minimale de descente [*NDLR — d'environ 40 pi jusqu'à 100 pi*] et cette omission, ainsi que l'erreur connue de 50 pi de l'altimètre du pilote, expliquent pourquoi il pensait que l'appareil était plus haut. » (A81W0134)

La combinaison d'un relief élevé ou d'un obstacle avec une température basse à l'aérodrome peut facilement détériorer les marges de sécurité pendant l'approche. Dans l'exemple ci-dessus, on a une erreur de 400 pi, ce qui signifie que l'on n'aurait *aucun* franchissement du relief si on volait aux altitudes publiées sans correction. Alors, comment peut-on savoir s'il faut avoir peur? Voici les lignes directrices figurant dans l'AIM de TC.

D'après la figure 9.1 — *Tableau de correction des altitudes* de la section RAC de l'AIM de TC :
Tenant compte des corrections à l'altitude, les procédures suivantes s'imposent :

1. Les altitudes IFR attribuées peuvent être soit acceptées ou refusées. Un refus, dans ce cas, est fondé d'après l'évaluation du pilote visant l'effet de la température sur le franchissement d'obstacles.
2. Les altitudes IFR attribuées et acceptées par le pilote ne doivent pas être ajustées pour compenser la difference d'altitude due aux températures froides. Par exemple, si un pilote accepte (maintenir 3 000) des corrections à l'altitude ne doivent pas être effectuées à 3 000 pi.
3. Les altitudes de guidage radar attribuées par l'ATC portent les corrections nécessaires et n'exigent aucune action corrective de la part des pilotes.
4. Lorsque des corrections aux altitudes publiées sont effectuées soit à l'altitude de passage du repère d'approche finale, soit à un virage conventionnel ou soit à une altitude d'approche interrompue, les pilotes devraient informer l'ATC de la correction à apporter.

TABLEAU DE CORRECTION DES ALTITUDES
(*Réf. : Figure 9.1 de la section RAC de l'AIM de TC*)

Température à l'aérodrome ˚C	Hauteur au-dessus de l'altitude de la source du calage altimétrique (pieds)													
	200	300	400	500	600	700	800	900	1 000	1 500	2 000	3 000	4 000	5 000
0	20	20	30	30	40	40	50	50	60	90	120	170	230	290
-10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	290	390	490
-20	30	50	60	70	90	100	120	130	140	210	280	430	570	710
-30	40	60	80	100	120	130	150	170	190	280	380	570	760	950
-40	50	80	100	120	150	170	190	220	240	360	480	720	970	1 210
-50	60	90	120	150	180	210	240	270	300	450	600	890	1 190	1 500

NOTES:
1: Les corrections ont été arrondies à la dizaine de pieds supérieure près.
2: Les valeurs devraient être ajoutées aux altitudes IFR minimum publiées.
3: Les valeurs de température provenant de la station d'observation la plus proche devraient être utilisées (il s'agit habituellement de l'aérodrome).

Tout le monde connaît la vieille maxime « quand on descend, mieux vaut regarder en bas ». Avant d'entreprendre une autre saison hivernale de pilotage, nous nous permettons d'ajouter une autre phrase aide-mémoire à notre répertoire : « lorsque l'on passe du chaud au froid, faisons-le sans effroi ». N'ayez pas peur de votre altimètre cette année! △

John Tomkinson est contrôleur de la circulation aérienne en activité au Centre de contrôle de Toronto, et aussi pilote privé. Il est également rédacteur attitré pour www.aviation.ca.

Entreposage, étiquetage, manutention et application de liquides de dégivrage et d'antigivrage au Canada

par Paul A. Johnson, inspecteur de la sécurité de l'aviation civile, Aviation générale, Aviation civile, Transports Canada

Voici une suite à l'article de Paul Johnson intitulé « Givrage d'aéronef pour l'aviation générale... et bien plus » qui a été publié dans le numéro 3/2005 de Sécurité aérienne — Nouvelles. *Certains lecteurs nous ont demandé des précisions concernant l'entreposage, l'étiquetage, la manutention et l'application de liquides de dégivrage et d'antigivrage.*

La partie II du *Code canadien du travail* constitue la loi qui assure la protection en matière de santé et de sécurité au travail de tous les employés relevant de la compétence fédérale. La partie V du *Règlement sur la sécurité et la santé au travail (aéronefs)* présente les normes réglementaires qui doivent être respectées en ce qui a trait aux substances dangereuses, lesquelles comprennent les liquides de dégivrage et d'antigivrage utilisés dans des conditions de givrage au sol.

Aux aéroports où le dégivrage ou l'antigivrage ne sont pas assurés par un fournisseur de services, il est possible que cette responsabilité incombe au pilote. Le cas échéant, le pilote doit soit transporter le liquide de dégivrage ou d'antigivrage à bord de son aéronef, soit l'acheter sur place, afin de l'appliquer lui-même sur l'aéronef avant le décollage. Dans une telle situation, il revient à la fois à l'exploitant et au pilote de s'assurer que le liquide de dégivrage ou d'antigivrage est entreposé, étiqueté, manipulé et appliqué de façon appropriée et sécuritaire.

Les exploitants et les pilotes qui doivent effectuer des opérations de dégivrage ou d'antigivrage doivent se familiariser avec les références susmentionnées se rapportant à la partie II du *Code canadien du travail et au Règlement sur la sécurité et la santé au travail (aéronefs)*, en mettant surtout l'accent sur les rubriques qui traitent principalement des substances dangereuses. De plus, il serait bon de consulter le TP 14052F, *Lignes directrices pour aéronefs - lors de givrage au sol*, de Transports Canada, pour connaître les derniers développements et problèmes concernant le givrage au sol des aéronefs.

Les normes prescrites couvrent tout, de l'étiquetage des contenants servant à entreposer les substances dangereuses (article 5.28) à l'exigence voulant que les exploitants utilisent des fiches signalétiques (FS) à bord de leurs aéronefs pour toutes les substances dangereuses qui devront être manipulées par les employés, ou celles auxquelles ils sont exposés, dont les liquides de dégivrage ou d'antigivrage. Pour tout renseignement, consulter le site Web suivant :
www.tc.gc.ca/AviationCivile/commerce/circulaires/CI0216r.htm

Il ne faut utiliser que des liquides approuvés. Ce sont les seuls liquides qui sont mentionnés dans les tableaux de durée d'efficacité. L'utilisation d'un liquide non approuvé comporte des risques d'incendie et peut donner lieu à

l'apparition de caractéristiques inconnues d'efficacité ou de dégivrage. Par exemple, on continue d'utiliser l'alcool isopropylique comme liquide de dégivrage des aéronefs, en particulier dans les régions éloignées; ce liquide est cependant classé dans les marchandises dangereuses inflammables. On ne peut en transporter qu'une certaine quantité limitée à bord d'un aéronef, et il doit être bien étiqueté et transporté dans un contenant approuvé. Une formation doit être donnée conformément à un programme de formation approuvé et, plus important que tout, il n'existe aucune durée d'efficacité. Pour tout renseignement, consulter le site Web ci-dessous :

Renseignements sur le transport des marchandises dangereuses (TMD) :
www.tc.gc.ca/AviationCivile/commerce/MarchandisesDangereuses/Sujet.htm

On peut acheter le manuel sur la *Réglementation pour le transport des marchandises dangereuses* de l'Association du transport aérien international (IATA) sur le site Web ci-dessous :
www.iata.org/ps/publications/9065.htm

On peut acheter les *Instructions techniques pour la sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses* de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) sur le site Web ci-dessous :
www.icao.int/anb/FLS/DangerousGoods/flsdg.cfm

L'utilisation de liquide lave-glace, de carburant aviation ou de tout autre type de liquide non approuvé est contre-indiquée. Ces produits n'ont été vérifiés par aucun fabricant et ils ne garantissent aucun niveau de protection contre l'accumulation de neige ou de givre. On sait que le carburant aviation endommage les pare-brise, rendant ces derniers « laiteux », sans compter qu'il augmente les risques d'incendie. Un feu de combustion moteur lors d'un démarrage à froid peut enflammer rapidement ces vapeurs de carburant. D'autres liquides non approuvés peuvent endommager les joints en caoutchouc et la peinture, ce qui entraîne des réparations dispendieuses.

Pratiques recommandées de dégivrage et d'antigivrage pour les petits exploitants d'aéronefs

Pour les petits propriétaires et les petits exploitants, la clé en matière de dégivrage et d'antigivrage est la prévention. Posséder un hangar approprié, ou des housses d'ailes et des housses d'empennage, peut permettre une économie de temps et d'argent relativement au dégivrage et à l'antigivrage d'un aéronef. De nombreux propriétaires et exploitants ne disposent pas d'un espace en hangar, mais ils utilisent en hiver des housses d'ailes et d'empennage afin de réduire les temps d'exposition et les dépenses en matière de dégivrage et d'antigivrage. Il s'agit d'un excellent moyen de protection contre le gel, le givre et la neige, mais, dans certaines conditions atmosphériques, les housses peuvent « produire de la condensation » et geler sur les surfaces qu'elle protègent lorsque la température chute de nouveau. Ces conditions se produisent rarement et, généralement, les housses sont pratiques pour la plupart des petits propriétaires et exploitants d'aéronefs. Leur installation nécessite habituellement deux personnes, mais, avec un peu de pratique, on peut l'effectuer seul. Les housses doivent être retirées presque en même temps. Retirer un côté puis ensuite l'autre pour économiser du temps peut provoquer une accumulation de contaminants gelés sur le côté qui a été exposé aux éléments en premier, et il se peut que le pilote ne remarque pas ces contaminants ou qu'il omette d'en revérifier la présence.

Dans certains cas, les petits exploitants d'aéronefs transportent du liquide de dégivrage à bord de leurs aéronefs lorsqu'ils vont dans des endroits éloignés où aucune installation de dégivrage ou d'antigivrage n'est disponible. Les liquides transportés doivent être arrimés à un endroit approprié et être transportés dans des contenants étanches dûment étiquetés. La plupart des pulvérisateurs de jardin ne conviennent pas comme contenants d'entreposage, car ils ont tendance à fuir en raison des variations de pression qui surviennent en vol, ce qui engendre une situation dangereuse à bord de l'aéronef, un risque de chute pour l'équipage et peut-être un accident écologique. Une pratique recommandée consiste à transporter le liquide à bord de l'aéronef dans un contenant étiqueté et bien étanche et à emporter un pulvérisateur de jardin vide (ou à en laisser un à la destination éloignée), et à faire le mélange à la concentration appropriée en utilisant de l'eau chaude une fois rendu à destination. Dans la mesure du possible, rechercher un pulvérisateur muni d'un thermoplongeur pouvant réchauffer le liquide de dégivrage jusqu'à la température recommandée pour l'application. Ne pas oublier que c'est la chaleur et la force de pulvérisation qui vont faire fondre le givre. On trouve des pulvérisateurs chauffants dans les magasins d'approvisionnement pour aéronefs.

Placer un liquide de dégivrage ou d'antigivrage près d'une source de chaleur intense, comme un dispositif de chauffage Janitrol, crée un risque d'incendie et est inacceptable. Si on ne dispose pas d'un espace suffisant pour transporter de tels liquides, il faut qu'il y en ait en quantité suffisante aux bases éloignées.

Si un antigivrage est nécessaire après le dégivrage, pulvériser la bonne quantité, habituellement entre 1 et 3 mm. Ne pas recouvrir les surfaces critiques d'une couche trop épaisse, car cela pourrait causer des problèmes aérodynamiques après le décollage; si la couche est trop mince, il se peut que le liquide n'atteigne pas les durées d'efficacité mentionnées. Le fabricant du liquide devrait

donner des directives concernant la bonne application de son produit.

Il n'est pas pratique d'utiliser un petit pulvérisateur pour dégivrer un gros aéronef, comme un jet d'affaires. La quantité de liquide requise pour une application suffisante peut être relativement importante. Habituellement, le dégivrage d'un petit jet d'affaires nécessite de 45 à 60 litres (12 à 15 gallons américains) ou plus, selon la quantité de contaminants gelés à retirer. L'utilisation d'un pulvérisateur manuel pour appliquer un liquide d'antigivrage n'est pas recommandée non plus, car elle entraîne un délai qui s'ajoute à la précieuse durée d'efficacité. Ne pas oublier que la durée d'efficacité commence au début de la procédure d'antigivrage.

Les liquides qui ont été développés sont de types I, II, III et IV.

À l'origine, un liquide de type I a été développé qui est principalement utilisé comme moyen de dégivrage par réchauffement et qui est également utilisé pour le dégivrage et l'antigivrage de petits aéronefs (vitesses de rotation de plus de 60 kt et temps d'accélération au sol supérieur à 16 secondes); il offre cependant une protection de courte durée. Consulter le paragraphe 42 intitulé « Essai à basse vitesse » du chapitre 3 du TP 10643, *Dans le doute... Programme de formation pour petits et gros aéronefs - Formation sur la contamination des surfaces critiques des aéronefs à l'intention des équipages de conduite et du personnel de piste.*

Un liquide de type II a été développé comme moyen de protection antigivrage et il est encore utilisé de nos jours. Les propriétés épaississantes de ce liquide en prolongent la durée d'efficacité par rapport au liquide de type I; cependant, son utilisation est prévue sur les aéronefs dont les vitesses de rotation sont supérieures à 100 kt et dont les temps d'accélération au sol sont supérieurs à 23 secondes. Consulter le paragraphe 41, « Essai à haute vitesse », du chapitre 3 du TP 10643, *Dans le doute... Programme de formation pour petits et gros aéronefs - Formation sur la contamination des surfaces critiques des aéronefs à l'intention des équipages de conduite et du personnel de piste.*

Un liquide de type III a également été développé comme liquide d'antigivrage semblable au liquide de type II; son utilisation est cependant prévue sur les aéronefs dont les vitesses de rotation sont supérieures à 60 kt et les temps d'accélération au sol supérieurs à 16 secondes.

Un liquide de type IV a été développé comme liquide d'antigivrage semblable au liquide de type II, mais possédant des qualités supérieures en matière de durée d'efficacité. Il est également utilisé sur les aéronefs dont les vitesses de rotation sont supérieures à 100 kt et les temps d'accélération au sol supérieurs à 23 secondes.

Lors de la pulvérisation en vue du dégivrage ou de l'antigivrage d'un aéronef, il faut vérifier si le liquide utilisé est approprié au type d'aéronef. Une vérification dans le manuel d'utilisation de l'avion, dans le manuel de vol de l'aéronef ou auprès du constructeur permettra d'établir quel liquide est approprié à l'aéronef. Il faut s'assurer de suivre les directives. Généralement, les petits aéronefs sont limités au liquide de type I. Un liquide de type III a été développé pour les petits aéronefs; ce liquide n'est cependant disponible que dans certaines régions. Ce liquide devrait être plus largement disponible au cours des prochaines années. L'avantage du liquide de type III tient au fait qu'il renferme des agents épaississants servant à en augmenter la durée d'efficacité. Avant d'utiliser un liquide de type III sur un aéronef, il faut s'assurer que le constructeur de cet aéronef en recommande l'utilisation.

Certains pilotes croient que l'on peut utiliser n'importe quel liquide sur un aéronef. Ce n'est pas vrai. Il ne faut pas utiliser un liquide de type II ou IV sur un aéronef pour lequel ces liquides ne sont pas approuvés. Les liquides de dégivrage et d'antigivrage ne sont requis que jusqu'à ce que l'aéronef décolle, après quoi les systèmes de dégivrage et d'antigivrage de bord prennent la relève. La vitesse de rotation d'un aéronef est importante, car elle détermine quel liquide de dégivrage ou d'antigivrage utilisé. L'utilisation du mauvais liquide peut avoir des conséquences graves sur l'aérodynamisme. Le résultat peut être désastreux, car le liquide peut ne pas se séparer (être soufflé par le vent) lors de la course au décollage, ce qui peut donner lieu à des problèmes aérodynamiques immédiatement après le décollage.

Il faut se rappeler que le paragraphe 602.11(4) du *Règlement de l'aviation canadien* stipule ce qui suit (lorsqu'il ne s'agit pas de l'exploitation d'une entreprise de transport aérien) :

Il est interdit d'effectuer ou de tenter d'effectuer le décollage d'un aéronef lorsque les conditions sont telles qu'il est raisonnable de prévoir que du givre, de la glace ou de la neige pourraient adhérer à l'aéronef, à moins que

a) dans le cas d'un aéronef autre qu'un aéronef utilisé en application de la sous-partie 5 de la partie VII, l'une des conditions suivantes ne soit respectée,

    (i) l'aéronef a été inspecté immédiatement avant le décollage pour déterminer si du givre, de la glace ou de la neige adhèrent à toutes surfaces critiques, ou

(ii) l'utilisateur a établi un programme d'inspection des aéronefs conforme aux *Normes relatives aux règles d'utilisation et de vol des aéronefs* et que la régulation ainsi que le décollage de l'aéronef ne respectent ce programme.

Si on utilise comme guide un tableau des durées d'efficacité, il faut se servir du tableau approprié au liquide utilisé. Il existe des différences entre les liquides fabriqués, et les tableaux des durées d'efficacité traitent de liquides spécifiques. L'utilisation du mauvais tableau mènera à des valeurs erronées d'intégrité du liquide et de sa durée d'efficacité.

Dans certains cas, lorsque de la neige froide tombe sur une aile froide sans accumulation ni adhérence aux surfaces critiques, il se peut que le dégivrage ou l'antigivrage ne soient pas nécessaires; il faut cependant être prudent et contrevérifier les surfaces critiques afin de s'assurer qu'aucun contaminant n'adhère à ces dernières ni ne s'accumule sur celles-ci. Pour ce faire, la seule façon d'y arriver consiste à procéder à une inspection tactile (par le toucher) des surfaces lors de l'inspection extérieure de l'avion. Il faut être extrêmement prudent la nuit ou lorsque la visibilité est limitée, car il se peut que la détection visuelle soit impossible. L'inspection tactile est la seule méthode sûre de vérification de l'état des surfaces critiques.

Plusieurs méthodes pour enlever la contamination des surfaces critiques furent présentées dans l'article paru dans le numéro 3/2005 de *Sécurité aérienne — Nouvelles*, alors nos lecteurs sont donc encouragés à le relire. Au moment de la décontamination, il faut aussi s'assurer que les axes d'articulation de la gouverne de profondeur, du palonnier, des ailerons et autres volets sont propres, afin d'éviter que ces surfaces ne regèlent après le décollage.

ATTENTION

On sait que les liquides d'antigivrage (types II et IV) s'accumulent dans des zones à l'abri de tout écoulement aérodynamique, comme les axes d'articulation de la gouverne de profondeur, des ailerons, des volets, etc., après le décollage. Ils peuvent regeler en vol et provoquer des restrictions ou un flottement des commandes. Il faut connaître les recommandations du constructeur en matière d'inspection et de nettoyage de ces zones après les opérations d'antigivrage, afin de s'assurer qu'il ne reste de liquide nulle part. Jusqu'à maintenant, on n'a signalé aucun problème de regel avec les liquides de type I.

Givrage actif

Il y a habituellement givrage actif la nuit, lorsque les surfaces d'un aéronef se trouvent au point de congélation (0 °C) ou en dessous ET au point de rosée ou en dessous. Il faut donc s'attendre à des conditions de givrage actif lorsque l'écart entre la température et le point de rosée est faible, inférieur à quelque 2 °C, et que le point de rosée et les températures de l'aéronef sont inférieurs au point de congélation. La masse et l'épaisseur du givrage actif croîtront activement, et il continuera d'y avoir formation de givrage actif après dégivrage, alors que le givrage inactif, comme le frimas, peut être enlevé sans habituellement se reformer.

Combinées aux conditions VFR de ciel dégagé et de vent calme, les conditions mentionnées ci-dessus augmentent les risques de givrage actif. Si on choisit de décoller dans ces conditions, on doit procéder au dégivrage au moyen d'un liquide de type I et à l'antigivrage au moyen de liquides des types II ou IV. Incapables d'utiliser des liquides des types II ou IV, les propriétaires de petits aéronefs peuvent procéder au dégivrage au moyen d'un liquide de type I chauffé, puis réappliquer un liquide de type I pour procéder à « l'antigivrage » et créer une couche de protection fraîche et disposer ainsi de durées d'efficacité additionnelles.

Le Glenn Research Centre de la National Aeronautics and Space Administration (NASA) de Cleveland (Ohio) possède sur son site Web deux excellents ouvrages sur le givrage au sol et en vol des aéronefs, intitulés respectivement *A Pilot's Guide to Ground Icing* et *A Pilot's Guide to In-Flight Icing;* en voici l'adresse : http://aircrafticing.grc.nasa.gov/.

La plus récente mise à jour, laquelle devrait être apportée vers la fin de 2006, comportera une partie sur le dégivrage et l'antigivrage des aéronefs de l'aviation générale.

Piloter un petit avion l'hiver peut constituer une merveilleuse occasion de voler par temps calme et ciel dégagé; mais ces conditions peuvent se détériorer rapidement. Il faut utiliser toutes les ressources dont on dispose — l'Internet, le personnel d'aéroport ou les conditions météorologiques locales — pour déterminer les facteurs de givrage au sol. Parfois, la meilleure décision consiste à **« ne pas partir »**… votre vie peut en dépendre. △

Quand vous ignorez la température et que vous avez des problèmes, demandez-vous qui vous a mis dans ce pétrin

Un peu de givre, c'est trop de givre — Testez vos connaissances sur les vols dans des conditions de givrage

par le commandant Robert Kostecka, inspecteur de la sécurité de l'aviation civile, Inspection à l'étranger, Aviation commerciale et d'affaires, Aviation civile, Transports Canada

Au Canada, voler en hiver présente de nombreux défis. Quiconque a déjà conduit une voiture sur une autoroute recouverte de neige fondante ou marché sur un trottoir glacé sait qu'il faut redoubler de prudence par mauvais temps. Outre les problèmes de contamination de la piste, nous devons aussi nous assurer que les surfaces critiques de l'aéronef ne sont pas recouvertes de givre, de glace ou de neige.

Depuis des années, la plupart des pilotes savent que la présence de glace visible sur une aile peut nuire gravement à l'aérodynamique et au pilotage. Le fait que des accidents liés au givrage continuent de se produire révèle que certains pilotes ne reconnaissent pas que même d'infimes quantités de glace sur une aile peuvent avoir des conséquences catastrophiques. Pour ce qui est de la présence de givre, de glace ou de neige sur les surfaces critiques d'un aéronef, aucune quantité n'est acceptable. La contamination frappe indifféremment les gros et les petits aéronefs ainsi que les hélicoptères. Les dangers et les pertes de performance sont tout aussi réels.

Comme l'hiver approche, c'est une bonne idée de prendre quelques instants pour revoir les opérations de vol dans des conditions de givrage. Pour vous aider à vous préparer aux défis de l'hiver, voici quelques questions qui illustreront ce que vous devez savoir.

Les questions se divisent en deux groupes. La partie A comprend des questions d'ordre général qui s'appliquent à tous les pilotes. Les questions de la partie B sont destinées aux exploitants de gros aéronefs plus complexes qui volent dans des conditions de givrage.

Pour vous faciliter la tâche, des références et des liens connexes vous sont fournis. Vous trouverez les réponses à la page 39.

TP 10643 *Dans le doute… Programme de formation pour petits et gros aéronefs — Formation sur la contamination des surfaces critiques des aéronefs à l'intention des équipages de conduite et du personnel de piste*
www.tc.gc.ca/aviationcivile/generale/examens/guides/tp10643/comment.htm
Règlement de l'aviation canadien (RAC)
www.tc.gc.ca/aviationcivile/ServReg/Affaires/RAC/menu.htm
NTSB Advisory—Alert to Pilots: Wing Upper Surface Ice Accumulation
www.ntsb.gov/PressRel/2004/041229.htm

Partie A : Connaissances générales

1. Lequel des accidents suivants a été causé par la présence de glace sur les surfaces critiques de l'aéronef?

a) 13 janvier 1982 : Peu après avoir décollé de l'aéroport national de Washington, un Boeing 737-200 d'Air Florida s'est écrasé sur le pont de la 14e Rue et dans le fleuve Potomac, puis il a coulé. Il y a eu 74 victimes.

b) 10 mars 1989 : Un F28 d'Air Ontario s'est écrasé pendant le décollage de Dryden (Ont.). Il y a eu 24 victimes. (Cet écrasement a donné lieu à une enquête de grande envergure qui a mené aux modifications au *Règlement de l'air* qui sont en vigueur aujourd'hui.)

c) 4 janvier 2002 : Un Challenger de Canadair s'est écrasé pendant le décollage de Birmingham (Angleterre). Les cinq occupants à bord ont péri.

d) Toutes les réponses ci-dessus.

Réf. : TP 10643, Chapitre 1, « Droit aéronautique, le concept de l'aéronef propre »

2. En ce qui a trait au givrage d'un aéronef, quelles surfaces d'un aéronef sont considérées comme étant « critiques »?

a) Les ailes, les rotors et les hélices.

b) Les gouvernes, les stabilisateurs, les dérives ou toute autre surface stabilisante de l'aéronef.

c) Dans le cas d'un aéronef avec moteur monté à l'arrière, la partie supérieure du fuselage.

d) Toutes les réponses ci-dessus.

Réf. : L'article 602.11 du RAC — *Givrage d'un aéronef*

3. Par une journée ensoleillée, dégagée et froide, vous pilotez un aéronef d'entraînement léger. Vous et vos passagers avez hâte de vous mettre en route. Au cours de la vérification extérieure, vous remarquez une fine couche de givre sur l'extrados des ailes.

Lequel des énoncés suivants est exact?

a) Une mince couche de givre n'est pas vraiment un problème. C'est une question de jugement et de discipline aéronautique. On peut quand même décoller. Le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) interdit tout décollage seulement lorsque la quantité de glace, de neige ou de givre compromet la sécurité.

b) Le RAC interdit d'exécuter ou de tenter un décollage dans un aéronef dont n'importe quelle surface critique, telle que les ailes ou les hélices, est recouverte de givre, de glace ou de neige. C'est ce qu'on appelle le « concept de l'aéronef propre ».

c) Des recherches ont montré que de fines particules de givre ou de glace de la taille d'un grain de sel de table et réparties à raison d'une particule par centimètre carré sur l'extrados de la voilure d'un aéronef peuvent réduire suffisamment la portance pour empêcher un aéronef de décoller.

d) Les énoncés b) et c) sont exacts.

Réf. : L'article 602.11 du RAC — *Givrage d'un aéronef*
TP 10643, Chapitre 1, « Droit aéronautique, le concept de l'aéronef propre »
NTSB Advisory — Alert to Pilots: Wing Upper Surface Ice Accumulation

4. Lequel des énoncés suivants ayant trait au givre est exact?

a) Des recherches ont montré que de fines particules de givre ou de glace de la taille d'un grain de sel de table et réparties à raison d'une particule par centimètre carré sur l'extrados de la voilure d'un aéronef peuvent réduire suffisamment la portance pour empêcher un aéronef de décoller.

b) Le paragraphe 602.11(3) du RAC stipule : «…il est permis d'effectuer le décollage d'un aéronef lorsque, à cause de carburant imprégné de froid, du givre adhère à l'intrados des ailes, à condition que le décollage soit effectué conformément aux instructions du constructeur pour le décollage dans de telles circonstances. »

c) Les énoncés a) et b) sont exacts.

d) Aucun des énoncés ci-dessus.

Réf. : NTSB Advisory — Alert to Pilots: Wing Upper Surface Ice Accumulation
TP 10643, Chapitre 2, « Théorie et performances des aéronefs — Contaminants gelés »
Le paragraphe 602.11(3) du RAC

5. Vous voyagez comme passager à bord d'un avion de ligne. Votre vol a été retardé de plusieurs heures à cause d'un problème mécanique. Les passagers sont passablement de mauvaise humeur. Finalement, l'entreprise de transport aérien fait remorquer un autre appareil à la porte d'embarquement.

Au moment de vous asseoir, vous remarquez qu'il y a du givre sur les ailes. Le commandant de bord souhaite la bienvenue à tous et indique que parce que la voie de circulation est libre, il s'attend à décoller très rapidement. Il ne fait aucune mention du dégivrage. Vous n'êtes pas très à l'aise au sujet du givre.

Dans cette situation, lequel des énoncés suivants est exact?

a) Vous ne devriez rien dire et être confiant que chacun fait son travail. Si l'équipage avait jugé qu'un dégivrage était nécessaire, il aurait pris des mesures en ce sens. Cela ne vous concerne pas.

b) Vous devriez avertir un agent de bord de la présence de givre sur les ailes. Si un agent de bord remarque la présence de givre, de glace ou de neige sur les ailes de l'aéronef, le RAC l'oblige à avertir immédiatement le commandant de bord. Ce dernier ou un membre de l'équipage de conduite désigné par le commandant de bord doit inspecter les ailes de l'aéronef avant le décollage.

c) Avant le dégivrage ou l'antigivrage d'un aéronef, le commandant de bord de cet aéronef doit s'assurer que les membres de l'équipage et les passagers sont informés de toute décision prise à cet effet.

d) Les énoncés b) et c) sont exacts.

Réf. : Les paragraphes 602.11(6) et 602.11(7) du RAC
Sécurité aérienne — Nouvelles, numéro 1/2004

Partie B : Exploitants d'aéronefs évoluant dans des conditions de givrage au sol

1. Pour ce qui est des durées d'efficacité, lequel des énoncés suivants est exact?

a) Les tableaux des durées d'efficacité sont désignés comme étant des « lignes directrices » sur les durées d'efficacité parce que ce terme représente de façon plus appropriée leur fonction qui consiste à servir de guide à l'équipage de conduite, lequel doit faire preuve de jugement dans l'interprétation de ces tableaux.

b) Les lignes directrices sur les durées d'efficacité donnent une estimation de la durée pendant laquelle les liquides d'antigivrage demeurent efficaces.

c) La durée d'efficacité réelle d'un liquide peut être inférieure à ce qui est publié dans les lignes directrices sur les durées d'efficacité. Des facteurs comme de vents forts et le souffle réacteur peuvent réduire les durées d'efficacité.

d) Tous les énoncés ci-dessus.

Réf. : TP 10643, Chapitre 2, « Théorie et performances des aéronefs — Contaminants gelés »

2. En ce qui a trait aux durées d'efficacité, lequel des énoncés suivants est exact?

a) Les durées d'efficacité des liquides d'antigivrage d'aéronefs n'ont pas été évaluées dans des conditions de pluie verglaçante modérée et forte.

b) La capacité d'un liquide d'antigivrage de tolérer une importante averse de neige n'a pas été évaluée; par conséquent, les durées d'efficacité par fortes chutes de neige n'ont pas été produites.

c) Les énoncés a) et b) sont exacts.

d) Aucun des énoncés ci-dessus.

Réf. : TP 10643, Chapitre 2, « Théorie et performances des aéronefs — Contaminants gelés »

3. Pour ce qui est des liquides (de dégivrage) de type I de la SAE, lequel des énoncés suivants est exact?

a) Les liquides de type I de la SAE (orange) servent au dégivrage ou à l'antigivrage, mais ils n'offrent qu'une protection d'antigivrage très limitée.

b) C'est la chaleur du liquide de dégivrage de type I et la force hydraulique qui délogent les contaminants gelés.

c) Les équipages de conduite doivent redoubler de vigilance lorsqu'ils effectuent un vol après une vaporisation de liquides de type I seulement. Un gel rapide (perte d'efficacité du liquide) peut se produire très peu de temps après l'expiration de la durée d'efficacité prévue du produit, même lorsque les précipitations sont très légères. Il s'ensuit une contamination d'une surface critique et une condition dangereuse pour le vol.

d) Tous les énoncés ci-dessus.

Réf. : TP 10643, Chapitre 3, « Liquides de dégivrage et d'antigivrage — Propriétés des liquides »

4. Pour ce qui est des liquides de type IV de la SAE, lequel des énoncés suivants est exact?

a) Les liquides d'antigivrage de type IV ne doivent être utilisés que sur des avions ayant une vitesse de rotation (Vr) supérieure à 100 kt.

b) Le liquide d'antigivrage de type IV est de couleur vert émeraude pour permettre d'appliquer une couche plus uniforme sur les surfaces d'un aéronef et réduire le risque de confondre le produit avec la glace.

c) Les énoncés a) et b) sont exacts.

d) Aucun des énoncés ci-dessus.

Réf. : TP 10643, Chapitre 3, « Liquides de dégivrage et d'antigivrage — Propriétés des liquides »

5. Une exemption aux paragraphes 602.11(1) et (2) du RAC a été accordée. Cette exemption vise à permettre aux exploitants aériens canadiens et aux exploitants aériens étrangers au Canada qui utilisent des aéronefs avec moteur monté à l'arrière du fuselage d'effectuer un décollage lorsqu'il y a accumulation de gelée blanche sur le fuselage, seulement après avoir déterminé qu'aucun autre contaminant n'adhère au fuselage.

Quelles sont les conditions de cette exemption?

a) La gelée blanche est le seul contaminant acceptable qui peut s'accumuler sur le fuselage d'un aéronef avec moteur monté à l'arrière du fuselage.

b) Avant le décollage, l'exploitant doit s'assurer que la gelée blanche n'est pas mélangée à d'autres contaminants tels que la glace ou la neige. S'il y a d'autres contaminants sur le fuselage, l'exploitant doit dégivrer celui-ci en entier.

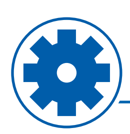
c) Une copie de cette exemption doit être annexée aux procédures de dégivrage et d'antigivrage de l'aéronef qui se trouvent dans le manuel de l'exploitant.

d) Tous les énoncés ci-dessus.

Réf. : TP 10643, Chapitre 1, « Droit aéronautique, le concept de l'aéronef propre » △

Mise à jour 2006-2007 sur le givrage au sol des aéronefs

En juillet 2006, Transports Canada a publié les *Tableaux des durées d'efficacité*. Comme par le passé, le document TP 14052, *Lignes directrices pour les aéronefs - lors de givrage au sol*, doit toujours être utilisé conjointement avec les *Tableaux des durées d'efficacité*. Ces deux documents peuvent être téléchargés du site Web suivant de Transports Canada : www.tc.gc.ca/AviationCivile/commerce/DelaisdEfficacite/menu.htm. Pour toute question ou commentaire concernant le présent sujet, veuillez communiquer avec Doug Ingold par courriel à INGOLDD@tc.gc.ca. △



La Division de l'ingénierie de la Direction de la certification des aéronefs .... *page 33*
Mauvaise identification de fûts de carburant .... *page 34*
Vérifications d'état de marche et de fonctionnement liées à la maintenance des aéronefs .... *page 36*

La Division de l'ingénierie de la Direction de la certification des aéronefs

par la Division de l'ingénierie, Certification des aéronefs, Aviation civile, Transports Canada

Qui nous sommes

La Direction de la certification des aéronefs est l'une des plus imposantes directions de l'Aviation civile dans la région de la capitale nationale, ses effectifs totalisant quelque 150 personnes réparties dans huit divisions. Avec environ 40 ingénieurs, la Division de l'ingénierie est la plus nombreuse de la Direction et elle est divisée en six domaines de spécialité regroupant un ensemble diversifié de compétences techniques, de connaissances spécialisées et de capacités — systèmes avioniques et électriques, de carburant et des contrôles hydromécaniques, structures, groupes moteurs et émissions, assurance de la qualité de la conception de l'équipement électronique (logiciels) ainsi que systèmes de la sécurité des occupants et de la climatisation.

Ces domaines de spécialité doivent aider la Direction de la certification des aéronefs dans l'approbation de la définition de type des produits aéronautiques, également appelée « certification de type ». L'éventail des produits approuvés s'étend des gros aéronefs et giravions de transport aux petits aéronefs biplaces, et aux moteurs qui les équipent.

Ce que nous faisons et pourquoi

« La sécurité du ciel passe par la sécurité des aéronefs, et la sécurité des aéronefs passe par la sécurité des conceptions »… Cette phrase exprime l'essence de la raison d'être de la Direction et de la Division.

Même si un grand nombre d'ingénieurs de notre Division sont titulaires de diplômes d'ingénierie et possèdent une grande expérience acquise en entreprise en conception d'aéronefs, de systèmes, de moteurs et de composants d'aéronefs, notre rôle ne consiste pas à concevoir des aéronefs. Nous sommes dans « l'assurance-conception » et nous travaillons avec le secteur aérospatial canadien pour comprendre la conception de ses produits et vérifier que cette conception respecte les normes de conception acceptées au niveau international. Lorsque cette vérification est effectuée, le directeur de la Certification des aéronefs publie un « Certificat de type » qui indique que la conception respecte toutes les normes relatives à la sécurité et aux émissions.

Cette fonction de certification de type est l'une des nombreuses activités connexes. Nous participons également à l'étude et à l'acceptation d'aéronefs et de moteurs de conception étrangère; à l'élaboration des normes de conception au sein de groupes de travail d'harmonisation avec d'autres autorités étrangères, comme la *Federal Aviation Administration* (FAA) des États-Unis et l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA); à l'étude, avec la Division du maintien de la navigabilité, de l'incidence des anomalies de conception dans les produits aéronautiques certifiés et à la détermination des mesures correctives appropriées qui s'imposent; à la fourniture de soutien technique aux ingénieurs et aux inspecteurs régionaux de la Certification des aéronefs ainsi qu'aux secteurs du milieu aéronautique qui participent à la modification et à la réparation des aéronefs du parc aérien canadien; enfin, à l'évaluation de la certification et de la surveillance des délégués à l'approbation de conception du milieu aéronautique.

Comment nous effectuons notre travail

Nous travaillons habituellement en équipes de projet au sein de Transports Canada, Aviation civile (TCAC) à l'interne, et avec le milieu aéronautique à l'externe. Pour un programme de certification d'un nouvel aéronef, il y a au moins un ingénieur provenant de chaque section d'ingénierie ainsi qu'un pilote d'essai, un mécanicien et un gestionnaire de projet qui dirige l'équipe. Cette équipe travaille en étroite collaboration avec les spécialistes et les délégués à l'ingénierie du milieu aéronautique qui sont responsables de la conception du nouvel l'aéronef et qui doivent démontrer qu'elle est conforme aux exigences réglementaires.

Le programme de certification d'un nouvel aéronef de la catégorie transport peut durer jusqu'à 5 ans et, dans le cas d'un moteur, ce programme peut prendre jusqu'à 3 ans. Les variantes ou les modifications de ces conceptions initiales nécessitent moins de temps, mais elles peuvent mobiliser autant de ressources. Un ingénieur faisant partie de la Division de l'ingénierie peut donc être en même temps membre d'une équipe dans le cadre de dix programmes de certification ou plus fonctionnant en parallèle, en plus de participer aux autres activités mentionnées ci-dessus. Il est donc essentiel d'être polyvalent.

La plupart du temps, nous menons nos activités dans les installations des entreprises, ou alors leurs ingénieurs viennent nous voir à Ottawa. Habituellement, les communications quotidiennes avec les spécialistes de l'entreprise s'effectuent par téléphone, par vidéoconférence, par courriel et, de plus en plus, par des « portails » Internet de partage de données qui permettent l'échange de gros documents. De nos jours, une entreprise pilote utilisant des « partenaires de conception » qui se trouvent dans d'autres pays crée la plupart des gros aéronefs. Il n'est donc pas rare que des spécialistes de la Division de l'ingénierie aillent jusqu'à Iqualuit pour assister à un essai « d'imprégnation de froid » sur un aéronef, ou jusqu'en Allemagne pour assister à un essai du système des commandes de vol ou jusqu'aux États-Unis pour assister à un essai des commandes électroniques d'un moteur.

Au début d'un programme d'approbation, les spécialistes de la Division de l'ingénierie de TCAC passent un temps considérable avec les délégués de l'aéronautique, pour comprendre la conception proposée et la façon dont l'entreprise entend démontrer que cette conception répond aux normes pertinentes relatives à la sécurité et aux émissions. La conception de l'aéronef et de ses systèmes ainsi que les normes à respecter sont très complexes, et le processus de démonstration de la conformité est tout aussi complexe. Selon la caractéristique, la conformité aux exigences de conception peut être démontrée au moyen d'un essai, d'une analyse d'ingénierie ou d'une inspection. L'essai et l'analyse peuvent être très complexes et coûteux, et l'interprétation des résultats difficile, sans compter que les critères de réussite ou d'échec sont souvent subjectifs. Là entre en ligne de compte le « jugement technique ».

Dans le cadre du programme d'approbation, les données de conformité générées sont si nombreuses qu'il serait impossible que les ingénieurs de TCAC les passent toutes en revue — on se fie donc beaucoup aux capacités et aux connaissances techniques de l'entreprise qui conçoit le produit ainsi qu'aux délégués. L'ingénieur de TCAC doit utiliser une approche axée sur le risque pour déterminer où et quand participer à l'examen des données de conformité — en se concentrant, par exemple, sur des domaines critiques en matière de sécurité, sur les conceptions ou les techniques inhabituelles, ou encore sur les méthodes de conformité.

À la fin du programme d'approbation, en se basant sur ses propres activités et sur celles des délégués ainsi que sur la participation des ingénieurs de TCAC, l'entreprise aura démontré que la conception est conforme aux exigences et qu'il n'existe aucune caractéristique non sécuritaire. Le certificat de certification de type pourra alors être délivré.

En résumé

En tant que maillon essentiel dans la réalisation d'un aéronef sécuritaire, un ingénieur de la Division de l'ingénierie de la Direction de la certification des aéronefs occupe un emploi stimulant qui lui donne une occasion unique de travailler avec des entreprises aérospatiales canadiennes et étrangères qui conçoivent et fabriquent des aéronefs, des giravions, des moteurs et des systèmes connexes.

Mauvaise identification de fûts de carburant

Une lettre d'information sur la sécurité aérienne du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST)

Le 16 juillet 2005, un hélicoptère Bell 205A-1 se livrait à des opérations d'élingage et de lutte contre un feu de forêt au Québec. Alors qu'il était en stationnaire avec un réservoir d'eau vide suspendu à une élingue de 100 pi, le réservoir se trouvant à 15 pi au-dessus de l'eau, le pilote a ressenti une vibration et a entendu une forte détonation, puis le moteur a perdu de la puissance. L'hélicoptère a rapidement perdu de l'altitude, a piqué du nez sur sa droite, puis a heurté le plan d'eau. Les deux pilotes ont été en mesure de sortir de l'hélicoptère avant qu'il ne coule, et ils ont été secourus par des pompiers qui se trouvaient non loin. Le pilote commandant de bord a été grièvement blessé, tandis que l'autre pilote n'a subi que des blessures légères. L'hélicoptère a été gravement endommagé. L'enquête sur cet accident (A05Q0119) suit son cours.



Photo 1 — Vue des fûts de carburant au camp de base

La Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU) est responsable de la prévention, de la détection et de la lutte contre les feux de forêt au Québec. Au cours des opérations de lutte contre les feux de forêt, la SOPFEU obtient à contrat les services d'hélicoptères et d'autres aéronefs en fonction de ses besoins opérationnels. Des fûts de carburant (de 205 litres) sont commandés auprès de grossistes locaux et livrés sur la zone de rassemblement la plus proche des opérations de lutte contre les feux de forêt.

L'enquête en cours sur cet accident a révélé que le grossiste avait livré par erreur quatre fûts de carburant d'aviation (Avgas) et 36 fûts de carburant Jet A, plutôt que 40 fûts de carburant Jet A. L'enquête en cours a aussi révélé que les travailleurs qui avaient chargé le produit sur le camion dans la cour du grossiste et ceux qui avaient livré le produit à la SOPFEU avaient mal identifié le produit. Les pilotes utilisant le produit ne l'ont pas correctement identifié avant de faire le plein. Deux des quatre exploitants d'hélicoptères travaillant à partir de la zone de rassemblement ont par erreur fait le plein de leurs appareils avec de l'Avgas.

Note : Il est stipulé à article 1.3.2 de la section AIR du *Manuel d'information aéronautique* (AIM) intitulée « Manutention des carburants d'aviation » que les compagnies distributrices de carburant d'aviation, utilisé par les aéronefs civils, sont tenues responsables de la qualité et de l'exactitude des spécifications de leurs produits jusqu'aux points de livraison. L'exploitant est tenu responsable de l'entreposage, la manutention et l'utilisation appropriés du carburant d'aviation.

Bien qu'un certain nombre de moteurs à turbine puissent fonctionner au carburant d'aviation en cas d'urgence pendant une période limitée sans conséquences négatives, ce n'est pas le cas si l'on fait le plein d'un moteur à piston d'aéronef avec du carburéacteur. Le manuel d'exploitation du B205 autorise uniquement l'utilisation de carburéacteur A ou B. L'utilisation de carburant d'aviation dans cet accident n'a pas été jugée comme facteur contributif à la perte de puissance du moteur.

Les fûts livrés étaient tous blancs, et toutes les étiquettes d'identification étaient également blanches. Les étiquettes d'identification portaient tous les renseignements nécessaires spécifiés par la réglementation provinciale. La seule différence entre les deux produits étaient les mots « 100LL Avgas » et « Jet A fuel ».
(Voir les photos 1 et 2 prises sur place.)



Photo 2 – Vue des étiquettes des fûts de carburant

Le grossiste n'a qu'à s'assurer que le produit pétrolier livré respecte la réglementation provinciale, c.-à-d. que le contenant doit être nettoyé, rempli et scellé sur place, et que les étiquettes d'identification apposées sur le contenant mentionnent la date, le type de produit, le numéro de lot ainsi que des renseignements sur les produits dangereux.

Contrairement à la réglementation fédérale applicable à la distribution de carburant aux aéroports et aux aérodromes, les lois provinciales n'exigent pas que le contenant ou les étiquettes d'identification soient de couleurs différentes, même si le produit est différent. Par conséquent, on risque de confondre facilement les différents produits pétroliers et de faire le plein d'un appareil avec le mauvais type de carburant.

L'Avgas est considéré comme un produit pétrolier de classe 1 et, en vertu de la réglementation provinciale en vigueur, il n'est pas nécessaire de chromocoder le contenant d'un produit de classe 1 de plus de 45 litres. En revanche, un contenant de moins de 45 litres renfermant un produit de classe 1 doit être principalement de couleur rouge.

Par conséquent, selon la loi provinciale, les fûts de 205 litres d'Avgas (comme ceux de l'accident qui nous occupe) n'ont pas à être d'une couleur différente d'un produit de classe 2 (carburéacteur) ou de classe 3. Les étiquettes d'identification n'ont pas à être d'une couleur différente non plus. Les différents produits enfermés dans les contenants et non visibles pour l'utilisateur présentent une couleur et une odeur différentes. L'Avgas est bleu, et le carburéacteur est jaune.

Selon la *Loi sur l'aéronautique*, le camp de base et la cache de carburant à partir desquels les hélicoptères évoluaient seraient considérés comme un aérodrome par définition.

Les distributeurs d'un produit pétrolier à un aérodrome sont assujettis à la réglementation fédérale et ils doivent s'assurer que le type de produit est facilement identifiable par une couleur donnée du contenant, de la pompe ou de l'étiquette.

L'utilisation de fûts de carburant pour les opérations d'aéronef en régions éloignées est répandue à travers le Canada. Il est de la plus haute importance de s'assurer que le produit est non seulement identifié par son nom, mais qu'il peut aussi être distingué d'un autre produit pétrolier d'une façon plus évidente. Le contrôle de la qualité du produit pétrolier fourni à un exploitant d'aéronef à un aéroport doit aussi être assuré lorsque cet expoitant évolue à un aérodrome.

Vérifications d'état de marche et de fonctionnement liées à la maintenance des aéronefs

par Norbert Belliveau, inspecteur de la sécurité de l'aviation civile, Sécurité du système, Région de l'Atlantique, Transports Canada

La maintenance aéronautique est un domaine très complexe. En tant que techniciens d'entretien d'aéronefs (TEA), nous effectuons l'entretien de tout aérodyne utilisé dans le monde entier, quel qu'en soit le type, le modèle ou la taille.

À plusieurs occasions, notre profession nous amène à effectuer certaines tâches pouvant demander plus de vigilance et de minutie que d'autres. L'une de ces tâches concerne les « vérifications statiques » des aéronefs ou, comme nous les appelons, les « *points fixes* ». Grâce à notre formation et à notre expérience, les vérifications de fonctionnement ou la circulation au sol d'un aéronef se déroulent en toute sécurité et sans incident; cependant, lorsque nous tentons de respecter un échéancier très serré, que nous sommes fatigués ou touchés par d'autres facteurs de même nature, il est facile de négliger une étape, ce qui peut donner des résultats bien différents de ceux escomptés.

Les vérifications fonctionnelles des aéronefs, relatives notamment aux performances de puissance, aux anomalies de systèmes, à la régulation du compas et au lavage des moteurs, ne sont effectuées que sur une base irrégulière. Il se peut que le long intervalle potentiel entre deux « *points fixes* » ait entraîné un certain « aménagement des systèmes » ou suscite une certaine incertitude quant au fonctionnement de ceux-ci chez le TEA qui se trouve dans le poste de pilotage. Je crois que les pilotes appellent cela « être à jour »! Faire fonctionner un aéronef constitue une énorme responsabilité. Même si une personne s'est acquittée de cette tâche à de nombreuses reprises, il suffit d'un oubli ou d'une négligence pour provoquer un accident grave. L'environnement dynamique dans lequel nous travaillons laisse peu de place à l'erreur.

Les étapes suivantes constituent un rappel pour les TEA avant qu'ils n'effectuent des vérifications d'état de marche ou de fonctionnement d'un aéronef. Il importe de souligner qu'elles ne remplacent ni ne visent à remplacer la liste des vérifications des opérations figurant dans le manuel d'utilisation du pilote.

Avant d'effectuer la tâche :

1. S'assurer que les fiches/documents d'inspection sont dûment remplis et signés.
2. Vérifier les dossiers/feuilles de travail afin d'être au courant de tout point devant faire l'objet d'une attention particulière pendant l'utilisation de l'aéronef.
3. S'assurer que le personnel est formé, compétent et titulaire de l'annotation concernant le type d'aéronef visé.
4. Connaître les politiques, les procédures et les pratiques de l'exploitant d'aéroport, les aires de trafic, la signalisation, les pistes et les zones de point fixe désignées.
5. Emporter une copie du diagramme d'aérodrome à titre de référence (provenant de la publication *Cartes des aéroports canadiens* qui se trouve sur le site Web de NAV CANADA, ou dans le *Canada Air Pilot* [CAP]).

Avant de commencer :

1. Toujours consulter la liste de vérifications opérationnelles figurant dans le manuel d'utilisation du pilote. Ne jamais se fier à sa mémoire.
2. Effectuer une inspection extérieure de l'aéronef et des abords afin de déceler tout dommage par corps étranger, tout élément desserré, verrouillage des gouvernes, obturateur d'entrée, capuchon, cale, barre de remorquage et dispositif d'arrimage.
3. Vérifier s'il y a des membres du personnel, ou des aéronefs stationnés à proximité. Repositionner l'aéronef afin de prévenir les dommages ou les blessures.
4. Vérifier si le dispositif de fixation du compas du train avant est bien fixé.
5. Vérifier le niveau de tous les liquides de l'aéronef. Au besoin, prendre des échantillons de carburant.
6. S'assurer que tous les panneaux et les capots moteurs sont en place et fixés comme ils doivent l'être pendant le fonctionnement des moteurs.
7. Vérifier si tous les disjoncteurs et les fusibles sont enclenchés.
8. Placer un extincteur tout près et, au besoin, affecter du personnel formé à la surveillance visuelle.
9. Connaître l'emplacement des extincteurs à bord de l'aéronef.
10. Vérifier le fonctionnement des freins.
11. Bien connaître l'équipement et les fréquences de communication de l'aéronef ainsi que les exigences relatives à la licence radio.
12. Toujours porter sur soi une lampe de poche fiable si l'on procède à des vérifications de fonctionnement la nuit.

13. Bien connaître la liste de vérifications des procédures d'urgence pour les aéronefs.

Pendant l'utilisation et le roulage au sol :

1. Toujours demeurer en communication avec le contrôleur sol ou avec le régulateur d'aire de trafic et signaler ses intentions avant de se déplacer.
2. Placer l'aéronef face au vent pour optimiser le refroidissement du moteur.
3. Surveiller constamment les paramètres moteur de gauche à droite et de haut en bas pour déceler toute anomalie.
4. Toujours respecter les limites d'utilisation de l'aéronef.
5. Faire preuve de professionnalisme dans le poste de pilotage.
6. Ne pas SE PRESSER!
7. Garder une vitesse minimale de roulage au sol.
8. Pendant le roulage, garder en tout temps mains et pieds sur les commandes.
9. Être prêt à couper les moteurs.

Immobilisation de l'aéronef :

1. Encore une fois, consulter la liste de vérifications des opérations figurant dans le manuel d'utilisation du pilote. Ne jamais se fier à sa mémoire.
2. Respecter la période de refroidissement moteur recommandée.
3. S'assurer que tous les interrupteurs sont en position arrêt et que les disjoncteurs sont vérifiés.
4. Vérifier visuellement le niveau des liquides ainsi que les environs afin de déceler toute fuite de liquide.
5. Bien immobiliser l'aéronef.

En tant que professionnels, nous devons toujours nous efforcer de donner l'exemple. Alors, la prochaine fois que vous procéderez à une vérification d'état de marche ou à un roulage au sol, souvenez-vous que lorsque la porte principale de la cabine de l'aéronef est fermée et que vous êtes assis aux commandes, il n'y a plus que **vous, l'environnement** et ce précieux **aéronef!** △

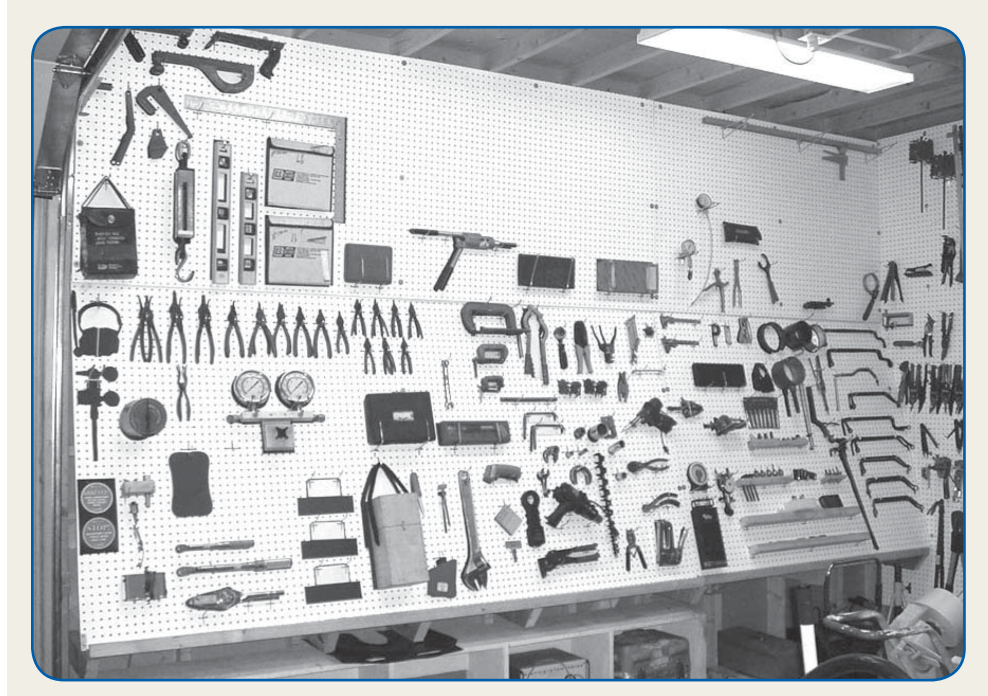
Deux collisions au sol nous alertent



La photo de gauche illustre le résultat d'une collision au sol spectaculaire qui s'est produite le 15 juillet 2006 à Madrid, en Espagne. Le bout d'aile d'un Boeing 747-400 qui circulait au sol a tranché sec la queue en T complète d'un Embraer 145 qui était immobile au sol. Heureusement personne n'a été blessé dans cet accident.

Un événement plus tragique s'est produit le 30 juillet dernier à AirVenture 2006, Oshkosh (Wisconsin). En attente sur une voie de circulation au sol, un petit aéronef Vans RV-6 de construction amateur fut frappé par l'arrière par un aéronef beaucoup plus gros, un Grumman TBM Avenger qui date de la Seconde guerre mondiale. L'hélice imposante du Avenger a d'abord happé la queue du RV-6 pour ensuite frapper mortellement le passager. Ces deux accidents sont encore sous enquête, mais ils nous fournissent un triste rappel nous invitant à être vigilant lors des manœuvres au sol, et à bien juger nos distances. △

Rappel relatif au contrôle des outils



Une attention méticuleuse au contrôle des outils contribue grandement à la sécurité

L'image ci-dessus représente un exemple efficace d'un tableau servant au contrôle des outils, installé dans l'atelier d'un technicien d'entretien d'aéronefs (TEA) de la côte est. L'agent de sécurité aérienne responsable de la maintenance à Moncton, M. Norbert Belliveau, affirme que depuis que le Programme de gestion des outils en maintenance des aéronefs a été mis en œuvre, beaucoup d'autres TEA et pilotes propriétaires d'aéronef ont entrepris d'améliorer de façon appréciable le contrôle des outils en leur possession.

L'utilisation en aviation d'un système de gestion des outils rigoureux et structuré vise à assurer, sans exception, la comptabilisation de tous les outils dès qu'une tâche est terminée afin qu'aucun ne soit manquant ou ne soit oublié dans l'aéronef — tout comme un chirurgien s'assure de ne pas oublier une agrafe à l'intérieur du corps d'un patient (c'est vraiment arrivé!). Pour qu'un tel système soit pleinement efficace, il faut faire preuve d'une éthique de travail et d'une discipline rigoureuses, ce que, heureusement, fait déjà le personnel de l'aviation titulaire d'une licence.

Votre système de gestion des outils devrait vous permettre de constater immédiatement s'il vous manque un outil, soit grâce à un système de numérotation, à un tableau-témoin, à un code-couleurs, ou à une combinaison de ces trois méthodes. Avant ou après toute tâche, il est essentiel de procéder à l'inventaire de tous les outils. De plus, ne garder pas au même endroit vos outils de travail et vos outils personnels — il nous arrive tous d'égarer un marteau ou un tournevis à la maison, mais, en aucun cas, cela ne doit se produire avec des clés ou des cisailles utilisées en aviation

Le CD-ROM, *Maintenance des aéronefs — La gestion des outils* (TP 14123), est un programme éducatif qui vise l'industrie aérospatiale et qui a pour objectif la présentation de méthodes et de moyens qu'utilisent les techniciens d'aéronefs et ceux de l'industrie aérospatiale pour prévenir les dommages causés par la présence de corps étrangers. Ce CD-ROM contient une présentation PowerPoint ainsi que le vidéo intitulé « Dommage par corps étrangers » (TP 14087). Commandez-le dès aujourd'hui par l'entremise de la vitrine des publications en ligne de Transports Canada (Transact) à www.tc.gc.ca/transact/, ou en téléphonant au Bureau de commandes de Transports Canada au 1-888-830-4911. △

CD de la Trousse de l'inspecteur de la sécurité de l'aviation civile (ISAC)

Vous êtes-vous déjà demandé quels outils de travail les inspecteurs de la sécurité de l'aviation civile utilisent? L'un de ces outils est le CD de la Trousse de l'ISAC.

Le CD contient le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC), des lignes directrices, des normes et des formulaires, le tout dans une puissante base de données de recherche. Dans la plupart des cas, les documents sont aussi disponibles en format PDF. Transports Canada a décidé récemment de cesser la distribution du CD du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) et de permettre à tous les utilisateurs du milieu aéronautique de commander le CD qui est distribué tous les six mois aux inspecteurs de la sécurité de l'aviation civile.

Vous pouvez vous procurer le **CD de la Trousse de l'ISAC** (TP 12916) en visitant la vitrine de publications en ligne de Transports Canada à www.tc.gc.ca/transact ou en téléphonant au Bureau de commandes de Transports Canada au 1-888-830-4911. Vous pourrez alors en commander un exemplaire (35 $, frais de manutention compris mais taxes en sus), ou souscrire à un abonnement pour que les prochains exemplaires vous soient automatiquement expédiés. △

Réponses au questionnaire “Un peu de givre, c’est trop de givre”

Partie A : (1) d, (2) d, (3) d, (4) c, (5) d. Partie B : (1) d, (2) c, (3) d, (4) c, (5) d.

Un peu de givre, c’est déjà trop de givre. Pour les transporteurs aériens qui utilisent beaucoup d’aéronefs, la sécurité de chaque vol repose sur un travail d’équipe. Dans le cas des petites exploitations commerciales et privées, il se peut que le pilote ait à effectuer toutes les tâches. Dans tous les cas, le commandant de bord a l’ultime responsabilité de s’assurer que l’aéronef peut décoller en toute sécurité. S’il ne peut confirmer que les surfaces critiques de l’aéronef sont exemptes de contaminants, il ne doit pas tenter de décoller.

Réponses au programme d’autoformation (feuillet)

(1) 30,14 po
(2) des incidents, actions et conditions présentant un risque
(3) augmente
(4) « X »
(5) 15
(6) fourniront
(7) l’installation émet un signal; fiable
(8) quinze
(9) Elle montre que les pilotes sont en mesure d’emprunter des itinéraires directs au moyen du GPS.
(10) Non
(11) 123,45
(12) l’atterrissage et au décollage; conditions météorologiques
(13) zones hachurées entourées d’une ligne verte pointillée
(14) 1 500; WS
(15) une heure
(16) 270° à 15 kt avec des rafales à 25 kt
(17) 3/8 mille terrestre; de la neige légère et de la poudrerie
(18) vrais; vrais; vrais; vrais
(19) Non
(20) Un rapport CIRVIS
(21) Oui
(22) cinq
(23) plan de vol
(24) une
(25) 1-888-226-7277; deux heures
(26) 121,5
(27) inspectez l’ELT pour s’assurer qu’elle est bien attachée, qu’il n’y a pas de corrosion visible et que les antennes sont bien fixées; assurez-vous que le sélecteur ELT est en position « ARM »; assurez-vous que les dates recommandées pour l’emploi des piles ne sont pas dépassées; et assurez-vous que votre ELT ne transmet pas, en écoutant sur la fréquence 121,5 MHz
(28) position, altitude et heure à laquelle on a entendu les premiers signaux; intensité des signaux ELT; position, altitude et heure à laquelle on a perdu le contact; et si le signal ELT s’est arrêté soudainement ou est allé en diminuant d’intensité
(29) Le placer en position « ON » dès que possible après l’écrasement
(30) 1530; 15 décembre 2006
(31) Qu’un NOTAM de remplacement ou d’annulation doit être diffusé.
(32) Qu’il s’agit d’un NOTAM de remplacement
(33) 60; 24
(34) carnet personnel
(35) 5 ans et de 2 ans; 6 mois
(36) 5; 6
(37) matières combustibles ordinaires
(38) 50
(39) 10 000
(40) remonter à l’altitude précédente ou du moins à une altitude supérieure

Quelques termes à réviser...

« Difficulté en service qui doit faire l’objet d’un rapport » s’entend de toute défectuosité, de tout mauvais fonctionnement ou de toute défaillance d’un produit, d’un composant, d’un équipement ou d’une pièce aéronautique qui, si elle n’est pas corrigée, risque de porter atteinte à la sécurité d’un aéronef, de ses passagers ou de toute autre personne.

« Pièce non approuvée » s’entend de toute pièce installée, ou dont l’installation est envisagée, sur un produit aéronautique certifié, qui n’a pas été construite ou certifiée conformément aux règlements applicables de l’État de production, ou qui est mal estampillée ou dont la documentation est incorrectement remplie de façon à tromper quant à l’origine, à l’identité ou à l’état de la pièce.

(Réf. : Norme 591.01 du RAC — Présentation du rapport de difficultés en service)

MÉDECINE AÉRONAUTIQUE ET VOUS

Déclaration obligatoire relative aux pilotes, aux contrôleurs de la circulation aérienne et aux mécaniciens navigants médicalement inaptes

Saviez-vous que, aux termes de la loi, tous les médecins au Canada doivent aviser un agent médical régional de l'aviation (AMRA) des problèmes de santé de tout pilote, contrôleur de la circulation aérienne ou mécanicien navigant qui pourraient avoir une incidence sur la sécurité du vol? (Note : aux fins du présent article, l'expression « titulaire d'un certificat médical » s'appliquera uniformément aux pilotes, aux contrôleurs de la circulation aérienne et aux mécaniciens navigants, sauf indication contraire.)

Le paragraphe 6.5(2) de la Loi sur l'aéronautique *exige ceci :*

Quiconque est titulaire d'un document d'aviation canadien visé au paragraphe (1) est tenu de dévoiler ce fait avant l'examen au médecin ou à l'optométriste.

Par conséquent, en tant que titulaire d'un certificat médical, vous devez informer tout médecin — pas seulement votre médecin-examinateur de l'aviation civile (MEAC) — de votre état avant chaque examen ou traitement. Votre médecin doit évaluer si votre état ou le traitement constitue un risque pour la sécurité aérienne et, si cela est probable, faire part au conseiller médical désigné par le ministre (l'AMRA) de cet avis et des motifs à l'appui.

En cas de doute quant à l'existence d'un risque, votre médecin peut discuter de votre cas, hypothétiquement, avec l'AMRA — sans révéler votre identité — jusqu'à ce qu'il semble nécessaire d'imposer une restriction de vol. Cela ne signifie pas nécessairement que votre certificat médical sera suspendu; toutefois, l'ARMA effectuera des recherches pour vérifier si vous demeurez médicalement apte. Si l'affection ou le traitement est spontanément résolutif, vous serez avisé de ne pas voler jusqu'à ce que vous soyez rétabli.

Il vous faut aussi garder à l'esprit que, aux termes de l'article 404.06 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC), « Interdiction concernant l'exercice des avantages », les titulaires d'un certificat médical qui savent ou qui sont avisés qu'ils souffrent d'une affection (ou à qui un traitement est prescrit) pouvant réduire leur capacité à exercer en toute sécurité leurs tâches doivent s'imposer de demeurer provisoirement au sol.

Dans certains cas, le médecin peut décider de signaler l'inaptitude soupçonnée d'un titulaire de certificat médical de manière confidentielle — sans en informer celui-ci. Cela est plus susceptible de se produire s'il n'existe pas de relation suivie entre le médecin et le titulaire d'un certificat médical, par exemple, à la suite d'une visite à la salle d'urgence.

Une fois qu'un rapport a été produit conformément à l'article 6.5 de la *Loi sur l'aéronautique*, il incombe à l'AMRA de prendre d'autres mesures. Bien que Transports Canada puisse utiliser, au besoin, les renseignements déclarés pour assurer la sécurité aérienne, le rapport lui-même est confidentiel et ne peut servir de preuve dans le cadre d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre. Lorsque vous signez la « Déclaration du demandeur » du rapport d'examen médical, vous consentez à ce que des renseignements soient communiqués au conseiller médical désigné par le ministre lorsque la *Loi* l'exige.

Si votre nom et votre état de santé sont déclarés confidentiellement, vous recevrez probablement une lettre recommandée de l'AMRA demandant d'autres rapports cliniques pour évaluer votre santé et vous rappelant aussi votre obligation de ne pas voler (article 404.06 du RAC) en attendant qu'une décision soit rendue concernant votre cas.

On rappelle actuellement aux médecins canadiens leur obligation de déclarer les problèmes de santé pouvant justifier des restrictions, tout en leur donnant des précisions sur la nature de ceux-ci. Voici quelques-uns des symptômes et des affections à surveiller, énumérés par système (liste abrégée) :

Vue

Il n'est pas nécessaire de déclarer les affections entraînant un handicap visuel provisoire ou une vision temporairement affectée par la consommation de médicaments. Il faudrait avertir le titulaire du certificat médical de ne pas voler jusqu'à ce qu'il ait retrouvé une vision normale.

À déclarer :

> Diplopie (vision double); monocularité; champ visuel altéré; blessures aux yeux ou décollement de la rétine; ablation de la cataracte; correction chirurgicale de la myopie, y compris la kératotomie radiaire et la kératectomie photoréfractive, la kératomileusie in situ au laser (LASIK) ou une autre chirurgie oculaire réfractive.

Ouïe, nez et gorge

Il faut déclarer une détérioration importante de l'ouïe. Tout problème qui affecte l'équilibre ou l'orientation spatiale doit être signalé.

À déclarer :

Perte soudaine de l'ouïe ou problème qui l'affecte considérablement; affections de l'oreille moyenne; membranes du tympan ou trompes d'Eustache endommagées; tout problème qui affecte l'oreille interne ou les organes vestibulaires (de l'équilibre); stapédectomie et autres interventions chirurgicales à l'oreille; interventions chirurgicales aux voies nasales, aux sinus ou aux trompes d'Eustache; problèmes qui entraînent une déformation de la voix ou la mutité.

Appareil cardiovasculaire

L'apparition de signes ou de symptômes cardiovasculaires est une importante cause de préoccupation et il faut en discuter avec l'AMRA. Même une perturbation bénigne du rythme cardiaque peut entraîner une distraction qui, au cours des phases critiques du vol, pourrait provoquer un incident ou un accident. Les médicaments pour traiter la pression artérielle ayant des effets secondaires tels que la perte de conscience, l'hypotension posturale, l'arythmie ou des effets sur le système nerveux central sont inacceptables.

À déclarer :

Inflammation et infection cardiaque; symptômes d'ischémie aiguë (crise cardiaque, angine); chirurgie de revascularisation (pontage ou angioplastie, incluant les endoprothèses coronaires); le traitement initial de l'hypertension par des médicaments; les symptômes de basse pression artérielle; les nouveaux souffles cardiaques; les cardiopathies importantes; la réparation ou le remplacement de valvules cardiaques; l'extrasystole; la tachyarythmie (rythme cardiaque accéléré); la bradycardie (rythme lent) avec symptômes; la fibrillation; le blocage cardiaque et le bloc de branche; les cardiostimulateurs.

Appareil cérébrovasculaire

Il faut signaler tout cas de perte de mémoire, de manque de concentration ou de diminution de vigilance chez les titulaires de certificat médical.

À déclarer :

Accident ischémique transitoire (AIT) ou rétrécissement de l'artère cérébrale ayant entraîné de la confusion, une perturbation de la vue, des attaques de vertige ou des pertes de conscience; les accidents vasculaires cérébraux.

Autres troubles vasculaires

À déclarer :

Anévrismes de l'aorte; réparation chirurgicale d'un anévrisme; thrombose veineuse profonde.

Système nerveux

Les troubles du système nerveux central peuvent être une puissante source d'incapacité occulte. Les pertes de conscience ou de mémoire dans le milieu aéronautique peuvent être mortelles.

À déclarer :

Syncopes (pertes de conscience); perte de conscience inexpliquée, quelle qu'en soit la cause; troubles épileptiques; grave blessure à la tête, perte de conscience ou amnésie post-traumatique; troubles du sommeil de toute nature; migraine avec aura; céphalées graves ou prolongées; troubles de la coordination et du contrôle musculaire.

Système respiratoire

Il se peut que la détérioration progressive du système respiratoire au fil des ans ne soit pas évidente, particulièrement si le titulaire du certificat médical ne se plaint pas ou utilise des bronchodilatateurs. Les médecins qui traitent un titulaire de certificat médical doivent être conscients du risque d'hypoxie et de dilatation de gaz emprisonné (par exemple, pneumothorax) lorsqu'ils décident d'un traitement.

À déclarer :

Pneumothorax spontané, kystes pulmonaires ou autres affections qui peuvent causer des problèmes de dilatation de gaz emprisonné (cela peut avoir moins d'importance dans le cas des contrôleurs de la circulation aérienne); bronchopneumopathie chronique obstructive; réductions importantes de la fonction pulmonaire ou baisse de la saturation de l'oxygène; asthme — besoins accrus de bronchodilatateurs inhalés ou de stéroïdes; embolie pulmonaire; sarcoïdose.

Métabolisme

À déclarer :

Diabète sucré — diabète type 1 (insulinodépendant), au moment du diagnostic (l'évaluation des pilotes et des contrôleurs de la circulation aérienne ayant besoin d'insuline se fait cas par cas); diabète type 2 (non insulinodépendant), au moment de la première prescription de médicaments hypoglycémiques ou en cas de changement du type de médicaments ou de la posologie ou en cas de crise d'hypoglycémie nécessitant un traitement; thyroïdie et parathyroïdie au moment du diagnostic ou en cas de changement important dans le traitement; maladie hypophysaire ou surrénalienne.

Appareil rénal
À déclarer :

Colique rénale (calculs rénaux ou vésiculaires); insuffisance rénale; greffe rénale.

Appareil musculosquelettique
À déclarer :

Amputation récente d'un membre ou d'une partie d'un membre; l'arthrite traitée au moyen de médication secondaire ou tertiaire (p. ex., aurothiomalate de sodium, azathioprine).

Troubles mentaux
Le niveau de tolérance des troubles psychologiques ou des maladies mentales est faible. Même si les symptômes sont efficacement traités, les effets secondaires des psychotropes, tel que l'inhibiteur spécifique du recaptage de la sérotonine, sont habituellement inacceptables.
À déclarer :

Troubles cognitifs; démence; psychose; trouble bipolaire (manie-dépression); troubles affectifs qui nécessitent une thérapie médicamenteuse ou pouvant nuire au jugement, à la prise de décisions ou au temps de réaction.

Tumeurs
À déclarer :

Toute tumeur qui limite la capacité d'un titulaire de certificat médical d'agir en toute sécurité; tumeurs qui peuvent se métastaser au cerveau.

VIH/Sida
À déclarer :

Résultat positif au test VIH; diagnostic de sida.

Alcool, médicaments et drogues
À déclarer :

Les cas de titulaires de certificat médical qui abusent de l'alcool ou d'autres substances chimiques ou qui souffrent de dépendance à leur égard.

Note :
Les médecins doivent discuter en détail des effets secondaires de toute médication qu'ils prescrivent ou recommandent à des pilotes. Par exemple, les effets secondaires mineurs sur l'accommodation visuelle, la coordination, les intestins ou la tolérance à l'accélération peuvent s'intensifier en vol. En cas de doute, le médecin doit discuter de la médication avec l'AMRA.

En général, on recommande aux titulaires de certificat médical de ne pas prendre de médicaments dans les 12 heures (ou, si l'effet est plus long, dans un délai de cinq demi-vies) précédant un vol si les effets pharmacologiques peuvent nuire au vol. Même s'il y a des exceptions à la règle, la prudence est de rigueur.

Il n'y a pas de règle générale sur la durée de la période pendant laquelle un titulaire de certificat médical doit être interdit de vol après avoir subi une anesthésie générale. Tout dépend de l'intervention chirurgicale, de la prémédication et de l'anesthésique. Les médecins ne doivent pas oublier que l'effet de certains anesthésiques peut prendre deux jours à se dissiper, et que la prudence est de rigueur.

Les effets indésirables d'une anesthésie locale sont rares une fois que l'effet de l'anesthésique s'est dissipé, mais lorsqu'on a utilisé une anesthésie locale pour procéder à une intervention qui dure longtemps comme l'extraction de plusieurs dents, la personne en cause doit éviter de voler pendant au moins 24 heures. Il ne faut pas oublier que des chirurgiens-dentistes prescrivent parfois des tranquillisants à action prolongée avant l'intervention chirurgicale, ainsi que des analgésiques pour atténuer l'inconfort postopératoire.

Information sur les personnes-ressources
Si vous avez des questions à propos de votre aptitude médicale personnelle, vous devriez les adresser à votre MEAC ou à votre AMRA. Les numéros sans frais des bureaux régionaux de la médecine aéronautique civile sont imprimés sur la partie détachable au bas de votre certificat médical et affichés sur notre site Web (sous la rubrique « Contacts »), à www.tc.gc.ca/AviationCivile/mac/bureaux.htm.

Les documents de référence suivants peuvent être consultés en ligne :
Loi sur l'aéronautique : www.tc.gc.ca/lois-reglements/GENERALE/L/la/loi/menu.html
Règlement de l'aviation canadien (RAC), article 404.06, « Interdiction concernant l'exercice des avantages » : www.tc.gc.ca/aviationcivile/ServReg/Affaires/RAC/Partie4/404.htm. △



Systèmes de gestion de la sécurité — Élever le niveau de la sécurité aérienne

par Jean-François Mathieu, LL.B., Chef, Application de la loi en aviation, Aviation civile, Transports Canada.

Un système de gestion de la sécurité (SGS) est une structure de systèmes conçus pour déterminer et éliminer les risques et pour améliorer le rendement des exploitants aériens en matière de sécurité. Les SGS visent à accroître la responsabilisation du milieu aéronautique et à construire et à entretenir une culture de la sécurité selon laquelle les employés peuvent signaler en toute confidentialité des lacunes en matière de sécurité, sans craindre des mesures disciplinaires ultérieures. La réglementation finira par exiger que tous les titulaires de certificats d'exploitation délivrés par Transports Canada mettent en œuvre un SGS.

L'incident suivant illustre la valeur d'un SGS dans l'évolution de la sécurité aérienne lorsqu'il y a infraction à la réglementation.

Par un matin dégagé de janvier, un Airbus 310 a décollé d'Halifax (N.-É.) à destination de Calgary (Alb.) et il est monté à une altitude de croisière de 34 000 pi. Après avoir effectué les vérifications en croisière d'usage, l'équipage a soufflé un peu, et les 256 passagers se sont détendus et ont pris leur petit-déjeuner. Comme l'appareil approchait de Montréal (Qc), le commandant de bord a vérifié les conditions météorologiques en route pendant que le copilote prenait les relevés de quantité carburant et les comparait aux quantités indiquées dans le plan de vol et nécessaires pour arriver à destination. Le copilote s'est soudainement aperçu qu'ils n'avaient pas pris suffisamment de carburant avant leur départ d'Halifax. Après avoir vérifié les indications et recalculé manuellement la quantité minimale de carburant requise pour effectuer le vol jusqu'à Calgary, il a prévenu le commandant de bord. Ils ont tous deux comparé de nouveau la quantité de carburant restant à la quantité de carburant requise. Ils ont confirmé que la quantité de carburant restant était insuffisante et ils se sont entendus pour planifier une escale de ravitaillement non prévue à Toronto (Ont.). Le centre de Montréal et le service de régulation des vols de la compagnie ont tous deux été avisés du problème de carburant, et ont respectivement autorisé et approuvé le changement d'itinéraire.

D'un point de vue réglementaire, le commandant de bord et l'exploitant ont enfreint le paragraphe 602.88(2) du *Règlement de l'aviation Canadien* (RAC) en ne transportant pas suffisamment de carburant pour l'itinéraire de vol prévu. Le processus d'application de la loi amorcé à la suite de cette infraction est typique de ce qui survient au sein de toute compagnie aérienne exploitée conformément à un SGS.

La Division de l'application de la loi en aviation a eu connaissance de l'incident par un compte rendu d'événement dans le Système de compte rendu quotidien des événements de l'aviation civile (CADORS), et elle a avisé l'inspecteur principal de Transports Canada responsable de l'exploitant. L'inspecteur principal a confirmé que l'équipage avait signalé, à l'interne, l'incident à l'exploitant, comme l'exige le SGS.

Conformément au principe des SGS, l'exploitant a élaboré et soumis à l'inspecteur principal un plan de mesures correctives décrivant une approche systématique visant à régler la question de la mauvaise gestion du carburant et empêcher toute répétition. Ce plan comportait des procédures d'utilisation normalisées (SOP) avant vol et après vol révisées et conçues pour assurer l'exactitude des calculs relatifs au carburant prévu pour un vol et la précision de la surveillance de la quantité de carburant à bord avant, pendant et après un vol. Ces procédures de gestion appropriée du carburant ont été intégrées à une séance de formation obligatoire pour tous les membres d'équipage de conduite. L'inspecteur principal a examiné le plan de mesures correctives, et il a été convaincu que ce plan réglait les problèmes qui avaient entraîné l'infraction à l'origine. En collaboration avec l'inspecteur principal, la Division de l'application de la loi en aviation aurait pu rouvrir l'enquête à n'importe quel moment au cours du processus qui a mené à l'acceptation du plan et l'aurait fait si :

l'infraction avait été intentionnelle;
l'incident n'avait pas été signalé à l'interne;
l'inspecteur principal avait jugé que le plan de mesures correctives était inacceptable et que l'exploitant avait refusé de régler le problème.

S'il avait été décidé de poursuivre l'enquête, une lettre d'enquête aurait été envoyée directement à l'exploitant, et l'inspecteur principal aurait été avisé. Dans ce cas précis, l'enquête a été classée, sans autres mesures d'application de la loi.

Même si ce récit est fictif, il sert à illustrer une réaction typique en fonction d'un SGS conçu pour élever le niveau de la sécurité aérienne à la suite d'une infraction à la réglementation.

Pour de plus amples précisions, nous vous invitons à consulter la page Web de Politique et Procédures de l'Application de la loi en aviation — Systèmes de gestion de la sécurité, à l'adresse : www.tc.gc.ca/aviationcivile/SGS/politique.htm. △

Possibilités de survie après un accident — Raccords de casque reliés directement à la cellule

Avis de sécurité aérienne du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST)

Le 7 décembre 2005, un hélicoptère MBB-BO105 qui volait près de Marystown (T.-N.-L.) a été aperçu en train de survoler le rivage, à basse altitude, dans de la neige et par faible luminosité. L'hélicoptère a heurté la surface de l'eau à quelque 1 000 pi du rivage et il a coulé jusqu'au fond de la Baie Mortier. Le pilote et le passager ont évacué l'hélicoptère; malheureusement, ils ont par la suite perdu la vie dans les eaux glaciales. L'enquête du BST consécutive à cet accident (A05A0155) est en cours. Après l'accident, l'inspection du casque du pilote a permis d'établir que le raccord d'extrémité du cordon de communication s'était rompu à son point de fixation à l'hélicoptère (voir la figure 1).

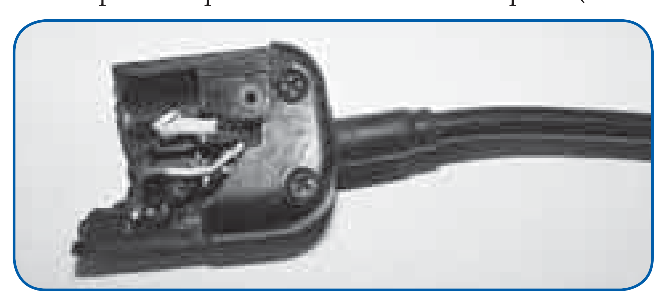


Figure 1. Raccord d'extrémité du cordon rompu

Les cordons des dispositifs de communication des occupants des sièges avant se raccordent à des prises situées sur la console centrale supérieure. Au moment de la récupération de l'hélicoptère, les broches en métal du raccord d'extrémité se trouvaient toujours à l'intérieur de la prise. D'après les restes de métal du raccord, lorsque la rupture s'est produite, le cordon a été tiré latéralement, vers la porte du pilote. Il faut tirer vers le bas pour défaire le raccord. Un essai de rupture au moyen d'un raccord similaire a nécessité une traction de 70 lb avant que le cordon ne cède. Après un amerrissage ou un impact avec un plan d'eau, les occupants d'un hélicoptère renversé ont tendance à être désorientés. Une évacuation facile par toute issue disponible est donc essentielle à la survie. Un cordon de communication fixe qui ne se défait pas facilement peut nuire à une telle évacuation.

Antérieurement, des hélicoptères BO-105 semblables étaient munis d'un cordon de communication intermédiaire « en spirale » pour les raccords de casque. Au lieu de brancher le cordon du casque dans la prise de l'hélicoptère, on branche le cordon du casque dans ce cordon intermédiaire (voir la figure 2).

La fiche du raccord du casque peut se défaire facilement de la prise du cordon intermédiaire « en spirale » lorsqu'elle est tirée dans la direction du déplacement de l'occupant, pendant l'évacuation. Au fil des ans, l'utilisation des cordons intermédiaires de casque par cet exploitant a diminué; peut-être parce que les pilotes ne savaient pas que ces cordons se séparaient en cas d'urgence. Cependant, depuis cet accident, l'exploitant a fait savoir que l'utilisation de cordons intermédiaires « en spirale » pour les raccords de casque serait désormais réinstaurée au besoin.



Figure 2. Cordons intermédiaires « en spirale » de raccord de casque

Il se peut que d'autres exploitants possèdent des aéronefs munis de raccords semblables reliés directement à la cellule et ne soient pas au courant que de tels raccords peuvent nuire à l'évacuation en cas d'urgence. Il se peut donc que Transports Canada désire aviser le milieu de l'aviation que ces types de raccords peuvent nuire à l'évacuation et qu'un cordon intermédiaire peut aider à réduire ce danger. *NDLR — C'est fait.* △

Après l'arrêt complet





Programme d'autoformation destiné à la mise à jour des connaissances des équipages de conduite

Consulter l'alinéa 421.05(2)d) du Règlement de l'aviation canadien *(RAC).*
Le présent questionnaire d'autoformation est valide pour la période allant du 1er novembre 2006 au 31 octobre 2007 inclusivement. Une fois rempli, il permet à l'intéressé de satisfaire aux exigences de la formation périodique, laquelle doit être suivie tous les 24 mois, qui figurent à l'alinéa 401.05(2)a) du RAC. Il doit être conservé par le pilote.

Note : Les réponses se trouvent dans le Manuel d'information aéronautique *de Transports Canada (AIM de TC). Les références se trouvent à la fin de chaque question. Certaines modifications peuvent entraîner des changements aux réponses ou aux références, ou aux deux.*

1. Convertir 1020,5 millibars en po de mercure. ______ (GEN 1.9.2)
2. Le programme SECURITAS offre aux personnes le moyen de signaler ________________ et ______________ ________________________ pour la sécurité du système canadien de transport. (GEN 3.6)
3. La présence de contaminants sur les pistes, comme l'eau, la neige ou la glace, (augmente/diminue) la distance d'atterrissage. (AGA 1.1.5)
4. Lorsqu'une partie de piste ou d'héliport est fermée, elle est marquée d'un ___. (AGA 3.3 et AGA 5.6)
5. La télécommande du balisage lumineux (ARCAL) devrait être possible lorsque l'aéronef se trouve dans un rayon de ___ NM de l'aérodrome. (AGA 7.19)
6. Les balises rétroréfléchissantes (fourniront ou pas) au pilote la même présentation visuelle qu'un balisage de piste normale, lorsque l'aéronef est aligné en finale. (AGA 7.20)
7. Le retrait de l'identification des radiophares non directionnels (NDB), des radiophares omnidirectionnels (VOR), de l'équipement de mesure de distance (DME) ou des systèmes d'atterrissage aux instruments (ILS) sert d'avertissement aux pilotes pour signifier que, bien que l'installation __________, ce dernier peut ne pas être ____________. (COM 3.2)
8. S'il est prévu qu'un service WAAS (système de renforcement à couverture étendue) ne sera pas disponible pendant plus de ______ minutes, un NOTAM relatif au WAAS sera publié. (COM 3.16.6.2)
9. Qu'indique la lettre « G » au point 10 (équipement) d'un plan de vol? __________________________ ________________________ (COM 3.16.7)
10. Les récepteurs GPS utilisables en VFR peuvent-ils être utilisés pour remplacer des cartes à jour? ___ (COM 3.16.16)
11. Quelle est la fréquence à utiliser pour les communications air-air entre pilotes dans l'espace aérien intérieur du Nord? ______ MHz. (COM 5.13.3)
12. Une prévision d'aérodrome (TAF) fournit les conditions prévues à ___________________, à des aérodromes précis, alors que les cartes de prévisions régionales ou de zone (GFA) prévoient les ______________________ ayant une incidence sur l'aviation à un instant précis au-dessus d'une région particulière. (MET 3.2.1)
13. Sur une carte nuages et temps GFA, les zones de précipitations intermittentes ou d'averses sont représentées par des ____ (MET 3.3.11)
14. Dans une TAF, tout cas de cisaillement du vent dans les basses couches, non convectif, dans la limite de _____ pi AGL sera désigné par « __ ». (MET 3.9.3)
15. Dans une TAF, on utilise « TEMPO » seulement lorsque le changement des conditions météorologiques prévu doit durer moins de ________ dans chaque cas. (MET 3.9.3)
16. TAF CYXU 011035Z 011123 27015G25KT 3SM RA OVC005
    BECMG 1314 OVC 020
    FM 1700Z 29005KT P6SM OVC030 TEMPO 1723 BKN030
    RMK NXT FCST BY 17Z=
    Dans le rapport météorologique ci-dessus, le vent prévu pour 1500Z est de ____________________________ (MET 3.9.3)
17. SPECI CYSJ 221650Z 08017G24 3/8SM R23/2000FT/N –SN DRSN VV006
    M03/M05 A2953 RMK SN8 VSBY VRBL 3/4 11/2
    Dans le rapport météorologique ci-dessus, la visibilité dominante est de _____ et la visibilité est obscurcie par __________________________. (MET 3.15.3)
18. Dans les prévisions météorologiques et les rapports pour l'aviation, le vent est-il indiqué en degrés « vrais » ou en degrés « magnétiques »? GFA : _____; TAF : _____; FD : _____; METAR : _____. (MET 3.3.11, 3.9.3, 3.11, 3.15.3)
19. Lorsque l'identification au radar est établie, l'ATC assure-t-il la responsabilité du franchissement des obstacles?___ (RAC 1.5.2)

20. Quel genre de rapport devez-vous produire si vous observez des activités au sol suspectes sur une piste d'atterrissage abandonnée? _____________ (RAC 1.12.2)
21. Le pilote qui reçoit une autorisation de circuler au sol contenant les instructions « Attendez » ou « Attendez à l'écart » doit-il accuser réception en faisant une relecture? (RAC 4.2.5)
22. Si les circonstances le permettent, les pilotes doivent signaler leur présence au moins ____ minutes avant d'entrer dans une zone MF. (RAC 4.5.7)
23. Un ___________ doit être déposé pour tout vol entre le Canada et un pays étranger. (FAL 2.3.2)
24. Dans le cas de vols en provenance du Canada vers les États-Unis, il est nécessaire de donner aux douanes américaines un préavis d'au moins ________ heure(s) avant l'arrivée. (FAL 2.3.2)
25. Dans le cas de vols à destination du Canada, les pilotes doivent atterrir à un aéroport d'entrée (AOE) canadien autorisé par Douanes Canada. Les pilotes devront faire leurs propres arrangements douaniers par téléphone au numéro ______________ au moins _________ avant le vol à destination du Canada. (FAL 2.3.2)
26. On demande aux pilotes qui reçoivent un message MANOT d'assurer une veille radio sur ______ MHz, plus spécialement à proximité de la route que l'aéronef disparu avait projeté de suivre. (SAR 2.3)
27. Énumérez les quatre étapes que l'on doit suivre (dans la mesure du possible) pendant la vérification prévol de la radiobalise de repérage d'urgence (ELT).
(a) ____;
(b) ____;
(c) ______________________________________; et
(d) ______________________________________. (SAR 3.4)
28. Lorsqu'on entend un signal ELT en vol, quels quatre renseignements doit-on transmettre à l'unité ATS la plus proche?
(a) ____;
(b) ___________________;
(c) ______________________________________; et
(d) ______________________________________. (SAR 3.4)
29. En cas d'écrasement, que devez-vous faire avec le sélecteur de fonctions de l'ELT et quand devez-vous le faire?
____ (SAR 3.5)
30. 061234 NOTAMN CYSB SUBDURY
RWY 04/22 CLOSED TIL APRX 0612151530
La piste 04/22 est censée ouvrir à _____Z le (date) ___________. (MAP 5.6.1)
31. Que signifie « APRX » dans le NOTAM ci-dessus?
____ (MAP 5.6.1)
32. 060210 NOTAMR 060202 CYND WINCHESTER
CNA8 OPS VEHICULE AERIEN NON HABITE RAYON 3 NM
450610N 752854W (APRX 9 NM NW AD) SFC A 2400 FT MSL
0605051700 TIL 0605052300
Que signifie la lettre « R » à la fin du mot « NOTAM » ci-dessus? ________________________ (MAP 5.6.2)
33. Dans le cas d'un pilote âgé de moins de 40 ans, un certificat médical canadien pour une licence de pilote privé est valide au Canada pendant ___ mois et, dans le cas d'un pilote âgé de 40 ans ou plus, pendant ___ mois. (LRA 3.2.4)
34. Conformément à l'article 401.08 du RAC, le demandeur ou le titulaire d'un permis, d'une licence ou d'une qualification de membre d'équipage de conduite doit tenir à jour un ______________. (LRA 3.7.6)
35. Les exigences en matière de mise à jour des connaissances sont évaluées sur trois périodes de temps. Pour agir en qualité de commandant de bord ou de copilote d'un aéronef, il faut satisfaire aux exigences en matière de mise à jour des connaissances établies pour la période de __________________. Pour transporter des passagers, il faut également satisfaire aux exigences établies pour la période de ________. (LRA 3.9)
36. Pour transporter des passagers, le pilote doit avoir effectué __ décollages et __ atterrissages dans la même catégorie et dans la même classe d'aéronefs au cours des __ derniers mois. (LRA 3.9)
37. Les feux de classe A sont des feux de _______________________________. (AIR 1.4.2)
38. Un altimètre d'aéronef au sol pour lequel le calage altimétrique courant est appliqué à l'échelle mobile pour l'altitude connue de la piste ou de l'aérodrome ne devrait pas avoir une erreur supérieure à ___ pi. (AIR 1.5.1)
39. À ______ pi ASL, la raréfaction de l'oxygène cause une légère hypoxie chez tous les pilotes et certains peuvent en ressentir les symptômes. (AIR 3.2.1)
40. Si, en descente, on n'arrive pas à équilibrer la pression dans les oreilles (ou les sinus) en avalant, en bâillant ou en faisant la manœuvre de Valsalva, il est préférable de ____________________________________. (AIR 3.8)

Les réponses au questionnaire se trouvent à la page 39 de ce numéro (4/2006)